

IICA
PM-A1/SC-
95-11

IICA-CIDIA

IICA



IICA

LOS PROYECTOS DE INVESTIGACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA

Guías para su identificación, formulación y calificación



Antonio M. Saravia

AREA DE CONCENTRACION II
CIENCIA Y TECNOLOGIA, RECURSOS NATURALES
Y PRODUCCION AGROPECUARIA

132

¿QUE ES EL IICA?

El Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) es el organismo especializado en agricultura del Sistema Interamericano. Sus orígenes se remontan al 7 de octubre de 1942, cuando el Consejo Directivo de la Unión Panamericana aprobó la creación del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, con sede en Costa Rica.

Fundado como un ente dedicado a la investigación agronómica y a la enseñanza de posgrado para los trópicos, el IICA se convirtió progresivamente, ante los cambios y las nuevas necesidades del Continente Americano, en un organismo de cooperación técnica para la agricultura. Estas transformaciones fueron reconocidas formalmente con la ratificación, el 8 de diciembre de 1980, de una nueva Convención, la cual estableció como fines del IICA estimular, promover y apoyar la cooperación entre sus Estados Miembros, para lograr el desarrollo agrícola y el bienestar rural.

Los órganos de gobierno en que participan los Estados Miembros son la Junta Interamericana de Agricultura y el Comité Ejecutivo, de los cuales emanan los lineamientos políticos que ejecuta la Dirección General. El IICA hoy posee gran alcance geográfico que le permite responder a las necesidades de cooperación técnica en los países, a través de sus Agencias de Cooperación Técnica y de cinco Centros Regionales desde los cuales se coordina la implementación de estrategias adecuadas a las características de cada región.

La participación y apoyo de los Estados Miembros y las relaciones que el Instituto mantiene con Observadores Permanentes y numerosos organismos internacionales, posibilitan que el IICA canalice recursos humanos y financieros en favor del desarrollo agrícola del Continente Americano.

El Plan de Mediano Plazo (PMP) 1994-1998 constituye el marco orientador estratégico de las acciones del IICA para el período en referencia. Su objetivo general es apoyar a los Estados Miembros para lograr la sostenibilidad agropecuaria, en el marco de la Integración hemisférica, y como contribución al desarrollo rural humano. El Instituto programa su trabajo con base en las transformaciones productivas, comerciales e institucionales de la agricultura, con un enfoque integrado del desarrollo, sustentado en la sostenibilidad, la equidad y la competitividad. El IICA fija sus actividades técnicas en cuatro Areas de Concentración: Políticas Socioeconómicas, Comercio e Inversiones; Ciencia y Tecnología, Recursos Naturales y Producción Agropecuaria; Sanidad Agropecuaria; y Desarrollo Rural Sostenible. La acción del IICA se apoya en dos Servicios Especializados: Capacitación, Educación, y Comunicación; e Información, Documentación e Informática.

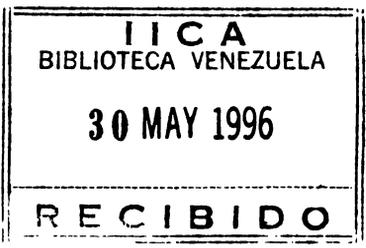
Los Estados Miembros del IICA son: Antigua y Barbuda, Argentina, Barbados, Belice, Bolivia, Brasil, Canadá, Chile, Colombia, Costa Rica, Dominica, Ecuador, El Salvador, Estados Unidos de América, Grenada, Guatemala, Guyana, Haití, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, St. Kitts y Nevis, Santa Lucía, San Vicente y las Granadinas, Suriname, Trinidad y Tobago, Uruguay y Venezuela. Los Observadores Permanentes son: Alemania, Austria, Bélgica, Comunidades Europeas, España, Federación de Rusia, Francia, Hungría, Israel, Italia, Japón, Portugal, Reino de los Países Bajos, República Árabe de Egipto, República de Corea, República de Polonia y Rumanía.

45

ISSN-0534-5391



**LOS PROYECTOS DE INVESTIGACION
Y TRANSFERENCIA
DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA**
Guías para su identificación, formulación y calificación



Antonio M. Saravia

**AREA DE CONCENTRACION II
CIENCIA Y TECNOLOGIA, RECURSOS NATURALES
Y PRODUCCION AGROPECUARIA**

IICA
PM A1/SC 95-11

© Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).
Julio, 1995

Derechos reservados. Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin autorización escrita del IICA.

Las ideas y los planteamientos contenidos en los artículos firmados son propios de los autores y no representan necesariamente el criterio del IICA.

El Servicio Editorial y la Imprenta del IICA son responsables por la revisión estilística, levantado de texto, montaje, fotomecánica e impresión de esta publicación.

BV-009218

Saravia, Antonio M.

Los proyectos de investigación y transferencia de tecnología agropecuaria : guías para su identificación, formulación y calificación / Antonio M. Saravia — San José, C.R. : Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Area de Concentración II : Ciencia y Tecnología, Recursos Naturales y Producción Agropecuaria, 1995.

122 p. ; 23 cm. — (Serie Publicaciones Misceláneas / IICA, ISSN 0534-5391 ; no. A1/SC-95-11)

1. Proyectos de investigación. 2. Transferencia de tecnología.
I. IICA. II. Título. III. Serie.

AGRIS E14

DEWEY 630.72

00000822

SERIE PUBLICACIONES
MISCELANEAS

ISSN-0534-5391
A1/SC-95-11

Julio, 1995
San José, Costa Rica

CONTENIDO

INTRODUCCION.....	5
PREFACIO	7
PRIMERA PARTE: Identificación de Proyectos.....	11
Métodos para definir prioridades	14
Determinación de rubros prioritarios	15
Determinación de temas prioritarios	22
Determinación de regiones prioritarias.....	42
SEGUNDA PARTE: Elaboración de Proyectos.....	47
Guía para la formulación de proyectos	51
Antecedentes y justificación.....	53
El problema específico	55
El problema general.....	59
El objetivo específico	59
Los productos finales	62

Los impactos	67
La matriz de síntesis de resultados	71
La estrategia	71
Las actividades.....	74
Los beneficiarios	77
Los costos.....	78
El calendario de actividades	80
TERCERA PARTE: Calificación de Proyectos	81
ANEXO I: Inventario tecnológico. Instructivos para su realización ..	89
ANEXO II: Severidad de los problemas (según rubros y “tipos” de productor)	123

INTRODUCCION

Entre mediados de 1991 y fines de 1992, el Area de Concentración II del IICA, Ciencia y Tecnología, Recursos Naturales y Producción Agropecuaria, desarrolló, en el marco de un proyecto regional, actividades en las que técnicos de los seis países de América Central se capacitaron en el empleo de instrumentos apropiados al mejoramiento de la planificación de la investigación y la transferencia de tecnología (ITT).

Para ello, con la cooperación del CATIE, se elaboraron guías que orientaron a los participantes de esas actividades en la identificación de proyectos de ITT y, luego, en su formulación y calificación. La primera de esas guías se empleó en el levantamiento de la información necesaria para determinar los rubros y los temas prioritarios para la ITT y, las otras dos, se utilizaron en talleres en los que, con base a esa información, se elaboraron y calificaron proyectos.

Ahora, se recogen esas guías y se las reúne en un volumen, cuyo uso puede continuar contribuyendo a mejorar la planificación de las acciones de ITT en la Región, o, eventualmente, en otras (en este sentido, es decir, en condiciones diferentes, se considera que las guías aún pueden ser útiles si, más que por su ajuste a tales condiciones —los ambientes y las variables tecnológicas que se proponen para América Central pueden no repetirse en otras regiones— se las ve como un aporte metodológico para la elaboración de mejores proyectos, y tomar de ellas sólo lo que se adecue a esas condiciones).

La publicación comienza señalando por qué, por lo menos en América Central, es necesario emplear mejores instrumentos de planificación de la ITT, y continúa, en la Primera Parte, con la descripción de los métodos y modelos que facilitan la identificación de prioridades que, para la ITT, presentan los rubros, los temas (variables "productivas") y las regiones.

La Segunda Parte se dedica a la descripción de los pasos para la formulación de proyectos, haciéndolo en base a ejemplos, uno de investigación y otro de transferencia de tecnología, tomados de temas resultantes de un ejercicio de identificación de proyectos realizados en Guatemala en 1993.

La publicación finaliza presentando la guía para la calificación de los proyectos así identificados y elaborados y con un anexo, donde se propone un instrumento para la realización del inventario de la tecnología disponible según rubro, información necesaria para aproximarse a la determinación de la temática prioritaria para la ITT.

PREFACIO

Las condiciones que en América Latina permitieron el auge de la extensión en los años cincuenta, impulsado por la presencia en muchos de sus países del llamado Servicio Técnico Interamericano de Cooperación Agrícola (STICA), y el de la investigación pública, en los sesenta y setenta, cuando gran parte de ésta se descentralizó en institutos, experimentaron, después, cambios que comenzaron a acentuarse a fines de década anterior y continúan en ésta.

Uno de esos cambios, y tal vez el más importante, es la vigencia de políticas que restringen el gasto público como forma de disminuir el déficit fiscal. El desarrollo de estas políticas, aplicadas con pocas variantes en casi todos los países de América Latina y el Caribe, redujo los recursos financieros destinados al pago de salarios atractivos y de costos de operación ajustados a las necesidades de investigación y transferencia de tecnología (ITT). Como resultado, las instituciones públicas de ITT están, por un lado, perdiendo capacidad de incorporar y retener personal calificado (por ejemplo, con grado de MSc o PhD y/o larga experiencia), lo que se traduce en la disminución de la calidad de la ITT, y, por otro, trayéndolas a, prácticamente, los límites físicos de las unidades operativas (estaciones experimentales, agencias de extensión), restando, así, cantidad a sus resultados.

Otro cambio, que agrava el efecto de los pocos recursos disponibles, es la dispersión que están soportando las acciones de ITT. Una de ellas es la dispersión temática, al incorporarse, como objeto de la ITT, un número creciente de rubros como resultado de la presencia de políticas que favorecen las exportaciones no tradicionales y la reconversión producti-

va, y, otra, la dispersión geográfica a la que se obliga la ITT para atender nuevas demandas tecnológicas generadas por la ampliación de fronteras agrícolas. Una y otra forma de dispersión contribuyen, junto a la escasez de recursos financieros, a la disminución de la cantidad y calidad de los resultados de la ITT, sobre todo si no responden a prioridades claramente determinadas.

Un último cambio de importancia es la participación, también creciente, del sector privado en las actividades de ITT sin que se hubiese acordado, previamente, una división de responsabilidades entre aquél y el sector público ajustada a las capacidades de cada uno. Sin esa división, las posibilidades de superposición de acciones y la consiguiente competencia, no justificada, por los pocos recursos disponibles, es muy alta.

En consecuencia, ante la baja disponibilidad de financiamiento para el desarrollo de la ITT y la existencia de tantas opciones a las cuales destinar ese financiamiento (rubros, temas, regiones e instituciones diferentes), los responsables por la gestión de la ITT están revisando la adecuación a esta nueva situación (que no cambiará, para mejor, en el mediano plazo), de los instrumentos de programación con que cuentan.

Como resultado de esa revisión, se está haciendo evidente que los formatos tradicionales de presentación de proyectos no sirven de mucho cuando los gerentes de ITT cuentan con recursos que no son suficientes para cubrir todas las demandas de financiamiento que les llegan, o sea que no les permiten decidir racionalmente qué proyectos aprobar y cuáles rechazar.

Una limitante de esos formatos es que no proporcionan suficiente información (o, por lo menos, no obligan a hacerlo) que permita al gerente decidir, primero, que un tema de proyecto (por ejemplo, asociaciones de cultivos anuales) tiene más prioridad, o no, que otro (manejo reproductivo de la vaquilla lechera), y, después, que las variables consideradas por el tema escogido son, también, de mayor prioridad que otras que éste

presenta (por ejemplo, especies, variedades y fechas de siembra de cultivos asociados versus la nutrición mineral y orgánica de ellos).

Una segunda limitante de los formatos mencionados es que ponen más énfasis en describir actividades, o sea, qué cosas hará el proyecto, que en los resultados de esas actividades, es decir, qué logrará el mismo con los recursos que solicita, información esta última mucho más valiosa para que el gerente escoja acertadamente entre opciones.

Una tercera limitante es que esos formatos no contemplan la presentación de información (indicadores y medios de verificación de éstos) con la cual el gerente se asegure cómo podrá saber, oportunamente, que los productos esperados de la ejecución del proyecto han sido logrados. Con ella, el gerente estará en condiciones de seleccionar, entre dos proyectos con temas y variables de similar prioridad, aquél que incluya los indicadores de logro y sus medios de verificación más claros y confiables.

Finalmente, los formatos tradicionales no incluyen, tampoco, la consideración de los llamados factores externos condicionantes, es decir, no controlables por el ejecutor del proyecto, cuya presencia puede impedir o entorpecer alcanzar los resultados comprometidos por el mismo. Con esa información, el gerente podría, a igualdad de las restantes condiciones (prioridad de temas, de variables y de productos esperados y confiabilidad de indicadores y sus medios de verificación), optar entre propuestas de las cuales una de ellas presenta factores externos condicionantes de menor importancia relativa que las otras.

La presentación y análisis de mejores instrumentos de programación que superen las limitantes anotadas, y faciliten a los gerentes de la ITT mejorar la toma de decisiones ajustadas a condiciones de escasez de recursos, son, justamente, temas de las próximas páginas.

PRIMERA PARTE
Identificación de proyectos

IDENTIFICACION DE PROYECTOS

La acertada identificación de proyectos es, de la programación de actividades de ITT, la que más tiempo y recursos consume y más cuidados requiere, pues si es rechazada por el gerente —la identificación no admite revisiones, es decir, estará bien o mal hecha—, también lo serán las otras dos partes (la formulación y la calificación), ya que se derivan de ella.

La metodología de identificación de proyectos de ITT, que aquí se propone, es un ejercicio de determinación secuencial de prioridades que se inicia con identificación de la correspondiente a los rubros vegetales y animales que pueden ser objeto de la ITT, sigue, para cada uno de estos rubros, con la priorización de los temas de ITT (o de las variables de producción), y concluye con la determinación de las regiones geográficas en las que se ejecutarán los proyectos formulados.*

El resultado de este ejercicio, o sea el proyecto identificado, aparecerá, en el documento correspondiente, en el título —en su forma más resumida—, en el problema específico, en los resultados llamados directos de la ejecución del proyecto (objetivo específico y productos finales) y, principalmente, en la justificación del mismo, donde más claramente deben exponerse las razones que llevaron a proponer un proyecto determinado y no otro. La secuencia del ejercicio mencionado es descrita seguidamente.

* Es claro que con el empleo de la metodología indicada no se agota la identificación de proyectos de ITT: la correspondiente a la elaboración de proyectos de, por ejemplo, investigación sobre suelos para su clasificación y mapeo y de transferencia de conocimientos para mejorar la gestión empresarial sigue, normalmente, otros caminos.

Métodos para definir prioridades

Medina Castro, cuyos trabajos al respecto son la base de la primera parte de esta sección, distingue varios métodos para priorizar rubros, temas (disciplinas, variables productivas) y regiones geográficas con el fin de racionalizar la asignación de recursos a la ITT (aunque los métodos descritos por ese autor fueron desarrollados para priorizar objetos de la investigación, ellos, a los fines de esta publicación, son extendidos a la transferencia de sus resultados).*

Entre éstos, destaca el denominado "scoring", que utiliza varios criterios para obtener, mediante sumas ponderadas, porcentajes o "escores" que ordenan rubros, temas o regiones; luego, el conocido como análisis de costo-beneficio, que evalúa, mediante medidas de rentabilidad (por ejemplo, valor actual neto, tasa interna de retorno, relación beneficios-costos), proyectos de ITT; después, el método unidimensional de priorización, que establece jerarquías de ITT mediante un solo criterio, y, por último, métodos que emplean modelos matemáticos, como los de programación lineal y de simulación, en ejercicios de priorización.

Todos ellos presentan ventajas y limitantes. Así, el análisis de costo-beneficio tiene, como limitante, que "al basarse en modelos económicos de equilibrio parcial —los cuales no toman en cuenta la interacción existente entre los precios del mercado del bien en cuestión con los precios de otros mercados— ignora los efectos del cambio tecnológico en los precios de otros bienes y servicios y su consecuente repercusión en el bienestar de los consumidores y productores". Por su parte, el llamado unidimensional, aunque preciso y consistente con el criterio escogido, tiene, por sus características, aplicaciones muy restringidas, mientras que el empleo de modelos matemáticos, cuyos resultados presentan gran precisión y calidad, requieren, por eso mismo, muchos datos y

* Medina Castro, H. 1991. Métodos y modelos para priorizar la investigación agrícola. Serie Publicaciones Misceláneas. Programa II, IICA, San José, Costa Rica, 113 p.

abundante capacidad analítica, no siempre disponibles. Por todo esto, a pesar de que el método del *scoring* sea menos riguroso y sujeto a depender de información con alto grado de subjetividad, su fácil aplicación, flexibilidad y, sobre todo, su menor exigencia en volumen de información para operar, lo hacen el más empleado, por lo menos si de proyectos de ITT se trata.

Determinación de los rubros prioritarios para la ITT

El uso del *scoring* exige el cumplimiento de determinados pasos, ya sea que el método se aplique a la identificación de prioridades de rubros, temas o regiones geográficas.

El paso inicial tiene como propósito definir los objetivos que se esperan lograr con el desarrollo de actividades de ITT y, luego, determinar los criterios que representan esos objetivos. En el caso del ejercicio que se hizo en los seis países de Centroamérica entre 1990 y 1991, se seleccionó, como uno de ellos, el de incrementar el ingreso promedio del país, es decir lograr "eficiencia" a través de los resultados de la ITT, y, el otro, el de mejorar el nivel de bienestar de grupos de bajos ingresos, o sea contribuir a alcanzar la "equidad". El primer objetivo, a su vez, estaría representado por criterios relacionados con la importancia del rubro, el potencial de la ITT y la eficiencia de ésta, mientras que el segundo lo estaría por la distribución de los resultados (impactos) de la ITT.

El paso siguiente es escoger, para cada uno de los criterios seleccionados, las variables que serán medidas en el proceso de priorización. De esta forma, la importancia del rubro será cuantificada a través del valor de la producción del rubro considerado, el valor de su comercio internacional (la suma del valor de las exportaciones e importaciones), el cambio esperado en su demanda y la ventaja comparativa que el país tiene para producirlo, en el entendido de que cuanto mayor es el valor de la producción y del comercio internacional y mayor, también, el cambio de la demanda y la ventaja comparativa, más importante será el rubro en cuestión.

El potencial de ITT, por su parte, se relaciona con la experiencia existente en experimentación y difusión con ese rubro, con la severidad de los problemas objetos de la ITT y con la disponibilidad de recursos aplicables a éstos, entendiendo, asimismo, que, a mayor presencia de esas variables, mayor será el potencial que se dispone para aplicarlo a la ITT del rubro considerado.

La eficiencia en la utilización de los recursos de ITT estará asociada, por un lado, con el énfasis que se da a ésta, por otro, con el flujo de información proveniente de centros internacionales de investigación y de redes de ITT y, por otro, con los incentivos con que cuenta el sector privado para participar en el desarrollo de ella. De la misma forma, cuanto más grandes son el énfasis y el flujo de información y menores los incentivos a la ITT en el rubro considerado, más grande será su importancia.

En cuanto al segundo objetivo —logro de equidad— las variables que se asocian al efecto de los resultados de la ITT sobre los grupos de bajos ingresos son: (i) contribución al suministro de calorías a la dieta diaria; (ii) idem de proteínas; (iii) nivel de autoconsumo por parte de los productores del rubro; (iv) número de productores comprometidos con él, y (v) efecto en el uso de la tierra y en el empleo de la mano de obra disponible. Como en los dos primeros casos anteriores, a mayor presencia de esas variables más importante es el rubro considerado.

Una vez definidos los objetivos, los criterios que los representan y las variables que se asocian a tales criterios, los pasos siguientes corresponden a la medición de esas variables.

Para ello, se comienza ordenando las variables según se les considere cuantitativas o cualitativas. El resultado, en el caso del ejercicio que aquí se describe, es el siguiente:

Variables cuantitativas

Valor de la producción
 Valor del comercio internacional
 Cambio esperado en la demanda
 Ventaja comparativa
 Número de productores
 Nivel de autoconsumo
 Calorías en la dieta
 Proteínas en la dieta

Variables cualitativas

Severidad de los problemas
 Incentivos al sector privado
 Énfasis actual en la ITT
 Uso de la tierra y mano de obra
 Flujo de información de centros
 y de redes internacionales
 Potencial de la ITT

Sigue a este ordenamiento la medición de las variables así agrupadas, utilizándose aquí, para ejemplificar los procedimientos descritos, los resultados del ejercicio realizado en Nicaragua, en 1991.

En este caso, los rubros que las entidades nacionales de ITT acordaron priorizar fueron 40, entre cultivos y animales. Para medir las variables cuantitativas se elaboraron, con base a la información existente o a resultados de consultas a informantes calificados, ocho cuadros, uno por variable, en cada uno de los cuales los 40 rubros se ordenan de acuerdo a la magnitud que alcanza la variable considerada. De esta manera, por ejemplo, el máximo valor de la producción correspondió a la de carne, a la que se le asignó un puntaje de 40 (primera posición e inverso de 1), el segundo en valor de la producción fue café, otorgándosele 39 puntos (segunda posición e inverso de 2), siguiéndoles banano (3 y 38), maíz (4 y 37) y algodón (5 y 36), hasta el menor valor de producción, logrado por el espárrago, con un sólo punto, al ocupar la posición 40. Empleando el mismo criterio, el mayor valor del comercio internacional lo alcanzó el café (primera posición con 40 puntos), luego la carne, el algodón, el banano, la caña de azúcar, etc. Con las restantes variables se procedió de manera similar, apareciendo en el cuadro siguiente, a modo de ejemplo, los puntajes obtenidos por 10 de los 40 rubros priorizados.

Cuadro 1 Puntajes según rubros y variables cuantitativas (Nicaragua, 1991).

Rubros	Variables cuantitativas							
	VP	VCI	CD	VC	NP	AC	C	P
Carne	40	39	27	37	40	37	34	38
Café	39	40	32	40	37	8	6	4
Banano	38	37	32	40	1	34	36	37
Maíz	37	32	27	21	39	40	40	37
Algodón	36	38	32	40	31	1	2	4
Caña	35	36	22	16	32	3	35	31
Arroz	34	34	27	21	36	40	39	40
Frijol	33	33	27	33	38	40	38	40
Sorgo	32	13	27	21	35	37	27	36
Forestales	31	35	22	4	4	37	2	1

VP: Valor de la producción

VCI: Valor del comercio internacional

CD: Cambio en la demanda

VC: Ventaja comparativa

NP: Número de productores

AC: Nivel de autoconsumo

C: Calorías en la dieta

P: Proteínas en la dieta

En los mismos 40 rubros se procedió, después, a medir la importancia de la presencia de variables cualitativas, para lo que se recurrió a entrevistas con directivos y técnicos de las principales entidades públicas y privadas de ITT de Nicaragua relacionadas con esos rubros. Con ese fin, los entrevistados llenaron sendos cuestionarios en los que, para cada rubro, debían calificar la presencia de esas variables (severidad de problemas, incentivos al sector privado, énfasis en ITT, uso de la tierra y de mano de obra, flujo de información y potencial de la ITT), asignando valores de dos, cuando la presencia es alta, uno, si la presencia es media, y cero, si la presencia de dichas variables es baja o nula. Como ejemplo, en el cuadro 2 se presentan los resultados encontrados para 10 de los 40 rubros priorizados.

Cuadro 2. Puntajes según rubros y variables cualitativas (Nicaragua, 1991).

Rubros	Variables cuantitativas					
	SP	ISP	EITT	TMO	ICI	PITT
Carne	40	22	40	32	40	40
Café	19	40	40	40	34	40
Banano	19	40	33	32	34	40
Maíz	19	11	40	40	40	40
Algodón	19	40	40	32	34	40
Caña	40	22	33	40	34	40
Arroz	19	22	40	32	40	40
Frijol	19	11	40	40	40	40
Sorgo	40	22	40	14	40	40
Forestal	40	11	33	32	34	40

SP : Severidad de problemas

ISP : Incentivos al sector privado

EITT: Énfasis en ITT

TMO : Tierra y mano de obra

ICI : Flujo de información

PITT: Potencial de ITT

Una vez medidas las variables, corresponde ponderar cada una de éstas. Para ello, a los directivos y técnicos de ITT entrevistados se les pidió el llenado de otro cuestionario, esta vez para que asignasen un ponderador en términos porcentuales a cada una de las variables cuantitativas, de tal forma que su suma fuese 100%, luego, otro ponderador para las respectivas variables cualitativas que sumasen, también, 100%, y, por último, asignar un ponderador global para las cuantitativas y otro para las cualitativas. Para obtener el peso final de cada variable cuantitativa y cualitativa se multiplicó el ponderador promedio de éstas por el correspondiente a cada una de ellas. En el caso del ejemplo, tales pesos finales fueron:

Variables cuantitativas	(%)	Variables cualitativas	(%)
Valor de la producción	11	Severidad de problemas	8
Valor del comercio internacional	9	Incentivos sector privado	3
Cambio en la demanda	5	Enfasis en ITT	4
Ventaja comparativa	11	Uso de la tierra y mano de obra	10
Número de productores	12	Flujo de información	4
Nivel de autoconsumo	3	Potencial de ITT	11
Calorías en la dieta	4		
Proteínas en la dieta	5		

Con esta información, se formó una matriz con rubros como filas y con variables como columnas, con puntajes en cada entrada de la matriz, y se corrió un programa de computación ESCORING WK1 para establecer prioridades. A este fin, la fórmula empleada fue la siguiente:*

$$P_i = \sum_{j=1}^{14} p_j * a_{ij}, \quad i = 1, 2, \dots, 40$$

$$\text{con } \sum_{j=1}^{14} p_j = 1, \text{ donde:}$$

$p_j =$ ponderador o peso de la variable j .

$a_{ij} =$ puntaje de la variable j del producto i .

La culminación del ejercicio es el ordenamiento de los rubros considerados, desde el que presenta el mayor hasta el menor porcentaje, o sea la máxima y mínima prioridad para la ITT. En el caso de Nicaragua, ese ordenamiento se muestra en el cuadro siguiente.

* Medina Castro, H. 1994. Programa de computación para identificar prioridades de investigación agropecuaria. Serie de Publicaciones Misceláneas. Programa II, IICA, San José, Costa Rica.

Cuadro 3. Prioridades, según rubros, para la ITT (Nicaragua 1991)

Rubro	Escore	Rubro	Escore	Rubro	Escore	Rubro	Escore
Carne	36,9	Sorgo	29,3	Ajo	25,8	Sandía	21,5
Café	34,3	Plátano	29,1	Forestales	25,7	Maní	21,4
Frijol	34,0	Cítricos	29,0	Yuca	25,3	Zanahoria	21,3
Maíz	33,1	Pitahaya	28,7	Achiote	23,8	Ayote	21,2
Arroz	32,2	Ajonjolí	28,2	Aguacate	23,3	Remolacha	21,1
Caña	31,4	Cebolla	27,3	Quequisque	23,2	Coco	20,8
Piña	30,5	Mango	27,2	Papaya	23,0	Pejibaye	20,7
Algodón	30,3	Melón	27,1	Chiltoma	22,5	Pepino	20,0
Cacao	30,2	Tomate	26,7	Chayote	22,4	Soya	18,3
Banano	30,0	Repollo	26,6	Maracuyá	21,6	Espárrago	17,6

El mismo ejercicio se hizo, entre 1991 y 1992, en los restantes países de América Central. En el Cuadro 4 aparecen, en cada uno de ellos, junto a Nicaragua, los rubros que ocupan los primeros veinte lugares de los cuarenta priorizados.

Las diferencias entre las posiciones que ocupan los rubros entre los distintos países del área dejan apreciar la sensibilidad del método para captar el reflejo de las políticas sectoriales en las prioridades de la ITT. Así, por ejemplo, Costa Rica y Guatemala aparecen enfatizando la ITT en los rubros de exportación —la primera en los denominados no tradicionales (naranja, melón) y la otra en los “tradicionales” (café, banano)— y relegan la seguridad alimentaria a una posición más baja (en Costa Rica, el maíz ocupa el lugar 21 y, en Guatemala, el trigo, el octavo). En el otro lado, El Salvador da prioridad a los “granos básicos”, que cubren los primeros cuatro lugares, mientras que los rubros de exporta-

Cuadro 4. Prioridades para la ITT, según rubro y país

Costa Rica	El Salvador	Guatemala	Honduras	Nicaragua	Panamá
Banano	Maíz	Café	Banano	Carne	Plátano
Naranja	Frijol	Banano	Café	Leche	Carne
Melón	Arroz	Tomate	Maíz	Café	Yuca
Plátano	Sorgo	Papa	Carne	Frijol	Café
Carne	Café	Caña	Leche	Maíz	Ñame
Leche	Caña	Carne	Plátano	Arroz	Caña
Café	Leche	Leche	Papa	Caña	Aves
Caña	Carne	Trigo	Frijol	Piña	Leche
Papa	Tomate	Maíz	Tomate	Algodón	Banano
Raíces	Banano	Frijol	Arroz	Cacao	Tomate
Aves	Papaya	Cardamomo	Mango	Banano	Chile
Fresa	Aves	Algodón	Soya	Sorgo	Cebolla
Mango	Porcinos	Zanahoria	Cacao	Plátano	Coco
Piña	Plátano	Repollo	Cítricos	Cítricos	Naranja
Yuca	Madera	Brócoli	Aves	Pitahaya	Papaya
Tomate	Miel	Coliflor	Melón	Ajonjolí	Otoe
Cacao	Papa	Arroz	Sandía	Cebolla	Maíz
Papaya	Huevo	Chile	Piña	Mango	Lechuga
Porcinos	Coco	Cebolla	Sorgo	Melón	Arroz
Chayote	Piña	Pepino	Repollo	Tomate	Huevo

ción "tradicionales" (café, caña) aparecen después. Entre ambos extremos están los demás países, en los que, en los primeros lugares se mezclan rubros responsables por la seguridad alimentaria con los de exportación, estos últimos, generalmente, del grupo llamado tradicional.

Determinación de los temas prioritarios para la ITT

La prioridad, así definida, que presentan los rubros potencialmente objetos de la ITT, no es, todavía, información suficiente para que su ge-

rente apruebe la asignación de recursos escasos; resta determinar qué investigar o qué transferir en relación a esos rubros y, luego, identificar dónde (sitio, región) deben concentrarse las acciones de ITT orientadas a los rubros y temas encontrados prioritarios.*

La definición de los temas de investigación o de su transferencia comienza, como en el caso de los rubros, con la determinación de las variables que se tomarán en cuenta para priorizarlos, continua con su medición y con la incorporación de los resultados a un modelo matemático y finaliza con la operación de éste, que calcula y ordena prioridades.

Medina Castro (op. cit.) propuso cinco variables con ese fin, todas ya empleadas para identificar los rubros prioritarios pero, ahora, para hacerlo con los temas. La primera de ellas, el énfasis actual de la investigación, expresa la cantidad de tecnología que sobre el tema (y para un rubro dado) está disponible o está en desarrollo; la segunda lo hace con la severidad del problema, es decir, cuán importante para la producción de un rubro es desconocer - o conocer y no difundir - una tecnología determinada; la tercera, flujos de centros y redes regionales e internacionales de investigación, se refiere al volumen de información en poder de éstos y cuya introducción obviará o disminuirá la experimentación *in situ*; la cuarta, participación del sector privado, indica los recursos que este sector destina a la ITT en un tema con el propósito, también, de reducir o discontinuar actividades, en este caso, públicas, y, la última, expresa el efecto de la identificación y la aplicación de una tecnología en el uso de la mano de obra y de la tierra.

Acordadas las variables a tener en cuenta, se deben ponderar las mismas, o sea decidir qué valor relativo otorgar cada una de ella. A los fines de esta guía, los valores, en porcentaje, que su autor propone para cada una de ellas son:

* Por temas de ITT se entiende aquí los relacionados tanto a la generación y difusión de **tecnologías** para la producción (materiales mejorados, fertilización adecuada) como la de **información** de apoyo a la misma (capacidad de uso del suelo, tipificación de empresas agrícolas).

Variables	Ponderación
Enfasis actual de la investigación	24
Severidad del problema	30
Flujos de centros y redes regionales e internacionales	18
Participación del sector privado	18
Uso de la mano de obra y la tierra	10

La medición de estas variables, todas cualitativas y, por lo tanto, de apreciación subjetiva, se vuelve más compleja que cuando sus resultados se destinan a priorizar rubros, donde el efecto de esa subjetividad queda amortiguado por el mayor valor que presentan las variables cuantitativas. Para evitarla, por lo menos en los casos del énfasis actual de la investigación y de la severidad del problema - las de mayor ponderación de las cinco - se sugiere, aquí, recurrir a la cuantificación de los valores de la primera y a una mejor calificación de la segunda.

Como se señaló, medir el énfasis actual de la investigación es determinar, según tema o variable "productiva" de un rubro, la tecnología en oferta y en desarrollo. Para determinar una y otra, se procede a inventariar la presencia (o no) de ellas en cada variable "productiva" y en cada rubro y ambiente, o escenario físico y socioeconómico, en el que aquél se produce. Por lo tanto, el proceso se inicia con la definición de los principales ambientes en los que se realizará el ejercicio, sigue con el inventario de las tecnologías señaladas y termina con el ordenamiento de ellas de acuerdo a sus prioridades. Las que aparecen como disponibles y son, además, prioritarias, darán lugar a proyectos de transferencia (se difunde lo que se conoce y es importante), mientras que las que resultaron desconocidas y, también, prioritarias, serán la base de los proyectos de investigación (se investiga lo que no se conoce - ni está en desarrollo - y vale la pena hacerlo).

La caracterización de los ambientes en los que se producen cultivos y animales y se desarrollan actividades de ITT puede ser tan compleja como se quiera, dependiendo tal complejidad del uso que se haga de los

resultados de la caracterización, en este caso, para la identificación de proyectos de ITT. Al ser así, alcanza con que los ambientes que se identifiquen sean claramente contrastantes entre sí y que su número sea no mucho mayor que la cantidad de sitios experimentales que la investigación cubre normalmente (en general, por dificultades presupuestarias, las redes de experimentos raramente agrupan más de 10 ó 15 sitios, aún en aquéllas en las que más interés existe en contemplar interacciones con el medio, como, por ejemplo, en la selección de materiales o en la respuesta a la fertilización de cultivos).

Con esa base, parece suficiente caracterizar ambientes teniendo en cuenta, sólo, los parámetros e indicadores más importantes relacionados al clima, suelo, altitud, pendiente y "tipo" de productor que ellos presentan. En esa línea, los parámetros e indicadores que se proponen escoger según factor de caracterización son los siguientes:

Clima: se elige, como parámetro para representarlo, la precipitación, calificándola como insuficiente, apropiada o excesiva para lograr rendimientos atractivos del cultivo en cuestión, forrajeras entre ellos. Así, un volumen determinado de precipitación estimado como insuficiente para la producción de, por ejemplo, arroz, pudiera ser considerado apropiado para maíz o excesivo para sorgo (se entiende que una precipitación insuficiente o excesiva puede ser compensada con la aplicación de riego o con drenaje, respectivamente, pero aquí se toma en cuenta, únicamente, las características "naturales" del ambiente). En general, en los ambientes de insuficiente precipitación se debe esperar una respuesta económica alta a la aplicación de riego, cualquiera sea el cultivo, mientras que ella sería nula en condiciones de precipitación apropiada. En ambientes con precipitación excesiva, la tecnología a la que éstos responderán será el drenaje.

Suelo: se le caracteriza por medio de su "fertilidad", en este caso, la capacidad de un suelo de suministrar nutrientes a un cultivo; de esta forma, esa capacidad puede ser baja, media o alta. Por supuesto que el bajo nivel de fertilidad puede transformarse en medio y éste en alto a través

de la aplicación de fertilizantes y de correctores, pero aquí, como en el caso anterior, se trata de caracterizar el factor a través de sus condiciones "naturales". También en general, se entiende que los suelos que presentan alta fertilidad no mostrarán respuesta económica al empleo de fertilizantes sintéticos u orgánicos ni a enmiendas, mientras que esa respuesta será baja en condiciones de fertilidad media y alta cuando ésta es baja.

Altitud: se consideran tres niveles de altitud: de 0 a 1000 msnm, de 1000 a 2000 y más de 2000.

Pendiente: aparece representando a la topografía del área que se cultiva, distinguiéndose tres clases de pendientes, o sea, plana (con dificultades para el drenaje superficial), ondulada y pronunciada.

"Tipo" de productor: se les califica según el destino de su producción, por lo que se distinguen tres tipos de ellos: (i) los que operan sistemas de producción en los cuales la mayor parte de los recursos disponibles (tierra, mano de obra, capital) se destinan a la producción de subsistencia, asignando una escasa proporción de ellos a rubros dirigidos al mercado; (ii) los que se orientan fundamentalmente al mercado, pero que todavía afectan una parte (menor) de sus recursos a la producción de subsistencia, y (iii) los que aplican todos sus recursos a la producción para el mercado, es decir que no existe competencia entre ésta y la subsistencia por el uso de los mismos. En esta calificación no se incluyeron los productores puramente de subsistencia y cuyos ingresos, externos a la finca, provienen de la venta de su mano de obra, por entender que sus demandas tecnológicas para la producción no difieren mucho del primer grupo descrito.

Siendo el número de factores cinco y tres los parámetros e indicadores seleccionados para cada uno de ellos, el número de combinaciones o ambientes posibles sería 243 ($3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3$); sin embargo, la cantidad de ambientes que realmente se dan a los fines de la identificación de proyectos de IIT está lejos de esa cifra. Por ejemplo, el número de ambientes que, en Centroamérica, se considera que son lo más importantes para

la producción de cultivos anuales y perennes y para la producción animal serían 34, 36 y 43, respectivamente. Las razones para ello se señalan seguidamente.*

En el caso de cultivos anuales (Cuadro 1 del Anexo), la cantidad de ambientes se estima tan baja como la indicada porque:

- i. Si la precipitación es insuficiente, cualquiera sea la altitud, la fertilidad de un suelo, en esa condición, sólo puede ser baja, ya que el agua no es suficiente para movilizar y suministrar nutrientes a los cultivos para producir rendimientos atractivos (tal como se anotó, aquí no valen los suelos que requieren riego para tomarse "fértiles").
- ii. Asimismo, si la precipitación es insuficiente y la fertilidad baja y la pendiente plana, aparecerían los tres tipos de productores, es decir, los que ponen énfasis en la producción de subsistencia (S/m) o en la de mercado (M/s) y los que la dirigen a éste, exclusivamente (M). En este caso, la aparición de los dos últimos se explica porque disponen de recursos para regar y aplicar fertilizantes, por ejemplo, para la producción de arroz; mientras que, en el otro extremo, con precipitación insuficiente, baja fertilidad y pendiente pronunciada, sólo aparecerían los productores señalados primero.
- iii. En el caso de precipitación apropiada y dos niveles de altitud, si la pendiente es pronunciada y, por lo tanto, la fertilidad es baja, aparecerían productores S/m, únicamente, y coexistirían M/s y M cuando la fertilidad es media y la pendiente es plana o suave; mientras que en las mejores condiciones (fertilidad alta y pendiente plana o suave) aparecerían nada más que los productores M.

* El número y las características de estos ambientes surgieron en consulta con los investigadores y los transferencistas con más experiencia en los rubros considerados, y son pasibles, por lo tanto, de revisión por aquéllos que decidan emplear estos instrumentos en la identificación de proyectos de ITT para su desarrollo en áreas geográficas diferentes a las de América Central.

- iv. Si la precipitación es excesiva, ésta sólo se daría por debajo de los 1000 msnm, no apareciendo las dos restantes altitudes. Al ser excesiva, existirían dos niveles de fertilidad, baja y media, pues el agua en exceso impediría la presencia de condiciones de alta fertilidad.
- v. En este caso, o sea, con precipitación excesiva, no se darían condiciones de alta fertilidad ni, tampoco, los productores M; coexistiendo los S/m y M/s solamente en condiciones de pendiente plana.

Por su parte, los ambientes correspondientes a cultivos perennes (Cuadro 2 del Anexo) se diferencian de los de anuales en que:

- i. No aparecen los productores de S/m, ya que esos cultivos no son parte importante, en general, de sus sistemas de producción.
- ii. A pesar de que el número de tipos de productores disminuye de tres a dos, la cantidad de ambientes aumenta a 36, ya que la producción de cultivos perennes (por ejemplo, café y frutales) es atractiva para los M/s y M en ambientes que no son apropiados a los anuales. Así, los ambientes 13 y 25, del Cuadro 1, reservados a productores S/m, son ocupados por los M/s y M con cultivos perennes (ambientes 13, 14, 23 y 24 del Cuadro 2), mientras que, en los ambientes 31 y 33 del cuadro anterior, el lugar que dejan los S/m es ocupado por los M (ver ambientes 34 y 36 de este cuadro).
- iii. Asimismo, la producción más intensiva (en menor espacio) de cultivos perennes en relación a anuales (salvo las hortalizas), permite que los productores M/s y M compartan los ambientes más apropiados, los que, si se orientan a cultivos extensivos, tendrían presencia casi exclusiva de M.

En el caso de los ambientes empleados en la producción ganadera (Cuadro 3, Anexo), la cantidad de éstos, en relación a cultivos anuales, también varía debido a que:

- i. Los ambientes, por un lado, aumentan, pues los productores M, que no integraban los ambientes 4, 5, 6, 10, 11, 12, 16, 17, 18, 32 y 34 del Cuadro 1, reservados a los S/m y M/s, ahora lo hacen, y aparecen, en el Cuadro 3, en los ambientes identificados como 6, 8, 14, 16, 22, 24, 39, 41 y 43.
- ii. Por otro, en cambio, los ambientes ganaderos disminuyen, ya que no aparecen en condiciones de precipitación apropiada y fertilidad alta, dado que éstas se destinan, preferentemente, a la producción de cultivos anuales (Cuadro 1, ambientes 24 y 30) o perennes (Cuadro 2, ambientes 19 al 22 y 29 al 32) y no a la ganadería.

Definidos los instrumentos apropiados a la determinación de los ambientes, toca ahora proponer los correspondientes a la identificación, en cada uno de ellos, de la tecnología disponible y en desarrollo.*

Para ello, se prepararon los cuestionarios y sus instructivos que aparecen en el Anexo I, de los que, uno, se aplica a cultivos anuales, otro a perennes y el último a producción animal. El marco o condiciones que se tomaron en cuenta para su elaboración fueron:

* A los fines de esta publicación, se distinguen tres fases o etapas en el proceso de generación de tecnología. La primera se cumple dentro de límites de las estaciones experimentales, en la que el investigador deja libre sólo la variable en prueba y controla todas las restantes. En la segunda, aquél permite actuar, además de dicha variable, a, por ejemplo, el clima, el suelo y la topografía, para lo cual sale de la estación y desarrolla redes de ensayos regionales en las que incorpora sitios experimentales escogidos según el contraste que presentan esos factores. No obstante estos sitios se ubiquen normalmente en fincas de productores, el investigador mantiene el control sobre los demás factores, y el manejo de la experimentación es de su única responsabilidad. En la última fase, éste experimenta la variable en las mismas condiciones en las que opera el sistema de producción al que la investigación en desarrollo intenta mejorar, es decir que, aquí, el investigador solamente controla la variable en prueba, mientras que el resto de los factores son manejados por el productor, tal como lo hace con su sistema. Para distinguir los diferentes productos de las fases descritas, se propone llamar a la tecnología generada por la primera o segunda fase como "identificada", para diferenciarla de la tercera, a la que se denomina generalmente "validada" (es claro que el proceso descrito no necesariamente debe cumplirse así, ya que existe tecnología que no requieren "validación" y otras que, introducidas del exterior, pueden ser puestas, directamente, a "validar", o, aún, ser difundidas).

- i. Los cuestionarios tienen como propósito, únicamente, definir si una tecnología dada es conocida o no, más que la descripción de la misma; en otras palabras, se quiere saber, por ejemplo, si la respuesta del maíz a la aplicación de diferentes niveles de nitrógeno, fósforo y potasio es conocida, y no cuáles son dichos niveles. Por eso, a los efectos de la identificación de proyectos de ITT, es suficiente indicar su presencia con una X bajo la columna I, tecnología identificada, o V, validada, o bajo D, si está en desarrollo, a la vez que la ausencia de la X estará señalando que la tecnología en consideración es desconocida y que, además, no se está experimentando con ella (para casos de ejercicios como el que se describe más adelante, cuando es necesario manejar un volumen grande de datos de inventario, el CATIE desarrolló un programa de cómputo que propone códigos en lugar de símbolos para indicar presencia o ausencia de información).
- ii. Los cuestionarios se ajustan, respectivamente, a todos los cultivos anuales, a todos los perennes —inclusive, tal vez, los forestales— y a bovinos, ovinos, caprinos y porcinos (la tecnología para la producción de forrajes debe ser inventariada empleando el cuestionario de cultivos anuales, mientras que la correspondiente a su utilización aparecerá en el de producción animal).
- iii. Los cuestionarios pretenden ser exhaustivos, es decir que las variables “productivas” que contienen, y sus componentes, son todas cuyas respectivas tecnologías deben estar disponibles para su empleo en los rubros definidos como prioritarios y en los ambientes en los que fueron desarrolladas. Por lo tanto, si en el proceso del inventario el operador del cuestionario identifica una variable (o un componente) no considerada por éste, ella deberá ser incorporada y tratada como tal.*

* Variables “productivas” son las que aparecen en negrilla en los cuestionarios del Anexo, agrupando un número de componentes o “subvariables productivas”. Por ejemplo, en la página 104 del Anexo, preparación del suelo es la variable “productiva” y sus componentes son: convencional mecánica, convencional animal, laboreo mínimo, laboreo cero, técnicas de conservación y economía de la tecnología.

- iv. El llenado de los cuestionarios compete a técnicos de ITT, lo que no quita que, a ese fin, ellos recurran a informantes ajenos a la misma. En cualquier caso, dichos técnicos serán los más idóneos en el rubro y tema (variables "productivas") que se trate; pero sus respuestas no corresponderán a conclusiones personales ni a las de la entidad que representan, sino al conocimiento que, al respecto, tiene el país (o estado dentro de un país) a través de sus principales instituciones, públicas y privadas, de ITT. Por consiguiente, aunque para cada rubro exista un solo cuestionario llenado, éste es o podrá ser el resultado del esfuerzo de un grupo de especialistas de varias instituciones.
- v. Cuando una tecnología aparece como disponible (identificada y validada) en el cuestionario no significa, necesariamente, que ella haya sido desarrollada por la institución a la que pertenece el o los técnicos que lo llenaron, sino que pudo haber sido generada por otra institución del país o de otro país o por los propios productores. En estos casos, solamente se requiere, por parte del entrevistado, que asegure —avale— que esa tecnología es apropiada en las condiciones del ambiente que se trate.
- vi. Tal como se señaló, los cuestionarios atienden, por un lado, a los cultivos anuales, por otro, a los perennes y, por otro, a gran parte de la ganadería, por lo que no todas las variables "productivas" o componentes se aplican a cada uno de los rubros (por ejemplo, la inoculación con bacterias nitrificantes no se aplica a yuca ni las rotaciones a cítricos). Cuando esto suceda, en las columnas I, V y D de la variable correspondiente se anotará NA (o un código), o sea "no aplica", lo que se tomará en cuenta al relacionar, porcentualmente, la cantidad de tecnología disponible, no disponible y en desarrollo con el total de los componentes que intervienen en la producción del rubro considerado (ver cálculos propuestos en la última página de los cuestionarios).

Para ejemplificar resultados del empleo en los países de América Central de los instrumentos descritos, se toma el caso del ejercicio realizado en 1993 con el cultivo de maíz en Guatemala (José A. Dávila, comu-

nicación personal). En esa oportunidad, los operadores, para probar las ventajas de esos instrumentos, seleccionaron cinco ambientes de un total no especificado y, en cada uno de ellos, determinaron la oferta de tecnología identificada o en desarrollo empleando el formulario anexo (como se señaló, en la prueba sólo se marcó la presencia o ausencia de tecnología pero no se describió la misma, por lo que algunas de las respuestas pueden haber sido formuladas con menos atención y requieran, después, revisiones).

Los resultados se muestran en los tres cuadros siguientes. En ellos aparecen, encabezando de la segunda a la penúltima columna, los ambientes escogidos, de los cuales dos (identificados como 2 y 20) son ocupados por productores aquí denominados de mercado/subsistencia, otros dos (6 y 25) por los de subsistencia/mercado y, el último, (ambiente 24), por los de mercado. Por su parte, en la primera columna se agrupan, en 14 variables "productivas", los 88 componentes que los operadores consideran que se aplican al cultivo y a los ambientes en consideración y descartan el riego, al no ser apropiado a los tipos de productor en cuestión o a los ambientes que ellos ocupan, el drenaje, por no ser necesario en éstos, el control "químico" de enfermedades, que es cubierto por la selección de materiales resistentes o tolerantes a las mismas, y el control físico-biológico de enfermedades y el de nemátodos, que tampoco "aplican" al cultivo de maíz. Los valores que se presentan bajo los ambientes corresponden al porcentaje de tecnología disponible para cada componente de variable, o sea que, si en el ambiente 2, de los seis componentes que integran la variable preparación del suelo dos cuentan con tecnología, el porcentaje de oferta será de 33%, mientras que será de 100% en el caso de siembra (sus 10 componentes disponen de tecnología) y de 56% en el de nutrición (cinco, de nueve componentes, cuentan con ella).

El Cuadro 5 muestra la situación de la tecnología disponible para mejorar la producción de maíz en cada uno de los cinco ambientes señalados y para cada variable.

Cuadro 5. Tecnología disponible en Guatemala para la producción de maíz, según ambientes y variables productivas, expresada en porcentaje

Variables productivas	Ambientes de producción					
	2	6	20	24	25	\bar{X}
Preparación del suelo	33	17	33	33	17	27
Siembra	100	100	100	100	100	100
Nutrición	56	0	56	56	0	34
Correctores	0	0	0	0	0	0
Inc. e imp. económica	60	60	60	60	0	48
Plagas: control químico	80	80	80	80	80	80
Plagas: control biológico	0	0	0	100	0	20
Plagas: control integrado	100	100	67	100	67	87
Malezas: control químico	0	0	0	0	0	0
Malezas: control mecánico	33	33	33	33	0	26
Malezas: control manual	67	67	67	67	0	54
Asociaciones de cultivos	0	0	0	0	0	0
Rotaciones de cultivos	0	0	0	0	0	0
Cosecha y poscosecha	50	50	50	50	50	50
\bar{X}	41	36	39	49	22	37

Según estos datos, la oferta tecnológica se concentra, principalmente, en el ambiente 24, es decir el ocupado por los productores de "mercado", mientras que el 25, de "subsistencia/mercado", cuenta con la menor oferta. En cuanto a las variables, las que presentan una oferta importante - por encima del promedio general, 37% - son las relacionadas con el mejoramiento de cultivos de maíz (siembra) y con su protección, y es menor - por debajo del promedio indicado - la que tiene que ver con el manejo del suelo (preparación y nutrición) y nula en el caso del manejo del cultivo (asociaciones y rotaciones).

El Cuadro 6 presenta la tecnología actualmente en desarrollo para maíz en los mismos ambientes, información necesaria para evitar incurrir en duplicaciones innecesarias en el momento de programar las futuras actividades de investigación con ese rubro y en esos ambientes. Según el cuadro, las variables que se mantienen bajo experimentación son

las relacionadas con la selección y manejo de cultivares (siembra, en el cuadro) y con el manejo del suelo (preparación y nutrición) incorporándose a las actividades de investigación, en un ambiente, las asociaciones de cultivos.

Cuadro 6. Tecnología en desarrollo en Guatemala para la producción de maíz, según ambientes y variables "productivas", expresada en porcentaje

Variables productivas	Ambientes de producción					
	2	6	20	24	25	X
Preparación del suelo	17	17	17	17	0	14
Siembra	40	30	40	40	40	38
Nutrición	22	0	11	22	0	11
Correctores	0	0	0	0	0	0
Inc. e imp. económica	0	0	0	0	0	0
Plagas: control químico	0	0	0	0	0	0
Plagas: control biológico	0	0	0	0	0	0
Plagas: control integrado	0	0	0	0	0	0
Malezas: control químico	0	0	0	0	0	0
Malezas: control mecánico	0	0	0	0	0	0
Malezas: control manual	0	0	0	0	0	0
Asociaciones de cultivos	15	0	0	0	0	3
Rotaciones de cultivos	0	0	0	0	0	0
Cosecha y poscosecha	0	0	0	0	0	0
X	7	3	5	6	3	5

Corresponde, ahora, integrar ambos resultados, o sea el de la tecnología disponible con el correspondiente a la que está en desarrollo. Como se ve en el Cuadro 7, el producto de esta integración no modifica sustancialmente la información que presentó el Cuadro 5, debido a una menor presencia, en los ambientes en cuestión, de actividades de experimentación con maíz en marcha. No obstante ese bajo aporte, es recién después de considerarlo que es posible definir el énfasis actual de la investigación.

Cuadro 7. Tecnología disponible y en desarrollo en Guatemala para la producción de maíz, según ambientes y variables "productivas", expresadas en porcentaje.

Variables productivas	Ambientes de producción					\bar{X}
	2	6	20	24	25	
Preparación del suelo	50	33	50	50	17	40
Siembra	100	100	100	100	100	100
Nutrición	78	0	66	78	0	44
Correctores	0	0	0	0	0	0
Inc. e imp. económica	60	60	60	60	0	48
Plagas: control químico	80	80	80	80	80	80
Plagas: control biológico	0	0	0	100	0	20
Plagas: control integrado	100	100	67	100	67	87
Malezas: control químico	0	0	0	0	0	0
Malezas: control mecánico	33	33	33	33	0	26
Malezas: control manual	67	67	67	67	0	54
Asociaciones de cultivos	15	0	0	0	0	3
Rotaciones de cultivos	0	0	0	0	0	0
Cosecha y poscosecha	50	50	50	50	50	50
\bar{X}	45	37	41	51	24	39

Con la información de este último cuadro se puede, finalmente, determinar dicho énfasis. Para ello, continuando con el ejemplo del maíz, si se admite que un énfasis bajo sería un porcentaje de tecnología disponible y en desarrollo inferior a 30%, medio entre 31 y 60% y alto por encima de este último, la calificación del énfasis indicado, por variable "productiva" y por ambiente, sería, entonces, la siguiente:

Cuadro 8. Énfasis de la investigación en maíz, en Guatemala, según variables "productivas" y ambientes.

Variables productivas	Ambientes de producción				
	2	6	20	24	25
Preparación del suelo	Medio	Medio	Medio	Medio	Bajo
Siembra	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto
Nutrición	Alto	Bajo	Alto	Alto	Bajo
Correctores	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Inc. e imp. económica	Medio	Medio	Medio	Medio	Bajo
Plagas: control químico	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto
Plagas: control biológico	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Plagas: control integrado	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto
Malezas: control químico	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Malezas: control mecánico	Medio	Medio	Medio	Medio	Bajo
Malezas: control manual	Alto	Alto	Alto	Alto	Bajo
Asociaciones de cultivos	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Rotaciones de cultivos	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Cosecha y poscosecha	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio

Definido así el énfasis en la investigación, se procede a hacer lo mismo con la variable denominada severidad del problema, la de mayor valor según la ponderación que se le asignó más atrás.

Por ser una de las llamadas cualitativas, su medición será el resultado de consultas con informantes calificados, dentro de los que se destacan, por supuesto, los productores del rubro en los ambientes en cuestión, siempre que ellos hayan sido seleccionados acertadamente a ese fin.*

* Frecuentemente se ha llamado la atención a los investigadores por las pocas veces que preguntan a los productores cuáles son las principales demandas tecnológicas que ellos deberían atender. Aunque esto es cierto, no lo es menos que los responsables por tipificar productores —generalmente externos a la investigación— no lo han hecho en la medida de las necesidades, por lo que las posibilidades de consultar con aquellos fines a demandantes calificados por su representatividad de la población —en el ejemplo, los productores de maíz de los ambientes 2, 6, 20, 24 y 25 de Guatemala— son escasas, y grandes, si no se hace así, de inferir equivocadamente.

Una guía para orientar entrevistas o, si éstas no son posibles, para intentar medir, con cierta aproximación, la severidad de los problemas aparece en el cuadro siguiente (ver las guías para cultivos perennes y ganadería en el Anexo II).

Este fue elaborado con base a las características que, se entiende, distinguen a los "pequeños", "medianos" y "grandes" productores, aquí llamados de subsistencia/mercado, de mercado/subsistencia y de mercado. Tales diferencias, que se manifiestan a través de demandas tecnológicas también diferentes, son debidas, en gran parte, a la posición de cada grupo ante la producción de subsistencia, al riesgo y a la disponibilidad de tierra, capital y mano de obra familiar. De esta forma, los "pequeños" productores, al contrario de los "grandes" - "los medianos" se ubican en una posición intermedia - están, en general, fundamentalmente preocupados por la producción de subsistencia, tienen una alta aversión al riesgo, la tierra y el capital con que cuentan son escasos y es alta la disponibilidad de mano de obra familiar. Por lo tanto, sus preferencias por tecnologías se inclinarán, por ejemplo, hacia materiales genéticos seleccionados por la estabilidad de sus rendimientos, más que por la magnitud de éstos, hacia nutrientes producidos en la finca (abonos orgánicos), más que fuera de ella (sintéticos), por tecnologías que aseguren el uso adecuado de la mano de obra familiar (deshierbe manual) y de la tierra (asociaciones de cultivos) y por las que reducen el empleo de fertilizantes (rotaciones de cultivos) y de plaguicidas "químicos" (control biológico de plagas).

Esas diferencias, cuando se las refiere a las variables que intervienen en la producción de cultivos anuales, se expresarían tal como se indica en el Cuadro 9. Según éste:

- i. La falta de información sobre técnicas de preparación del suelo es un problema de severidad alta para cualquiera de los tres "tipos" de productores, no obstante que la demanda de tecnología para los componentes de ese variable sea diferente para unos y otros (por ejemplo, los "pequeños" productores preferirán información sobre técnicas convencionales de preparación del suelo con tracción animal, mientras que los "grandes" lo harán por las que emplean tracción mecánica).

Cuadro 9. Severidad estimada de los problemas tecnológicos para la producción de cultivos anuales, según "tipo" de productor.

Variables	"Tipos" de productores		
	Subs/Merc	Merc/Subs	Mercado
Preparación del suelo	Alta	Alta	Alta
Siembra	Alta	Alta	Alta
Fertilización sintética	Baja	Media	Alta
Correctores	Alta	Media	Baja
Riego	Baja	Media	Alta
Drenaje	Alta	Alta	Baja
Inc. e importancia econom.	Alta	Alta	Alta
Control químico de plagas	Baja	Media	Alta
Control biológico de plagas	Alta	Alta	Media
Control integrado de plagas	Alta	Alta	Baja
Control químico de enferm.	Baja	Media	Alta
Control fis. biol. enferm.	Alta	Alta	Media
Control químico nemátodos	Media	Media	Alta
Control químico de malezas	Baja	Media	Alta
Control mecánico malezas	Baja	Alta	Media
Control manual malezas	Alta	Media	Baja
Asociaciones de cultivos	Alta	Alta	Baja
Rotaciones de cultivos	Alta	Media	Media
Cosecha y poscosecha	Alta	Alta	Alta

- ii. Asimismo, es igualmente alta para los tres "tipos" la severidad del problema que representa no disponer de información sobre técnicas de siembra (cultivares y su manejo), a pesar de que, por ejemplo, los "pequeños" productores se inclinarán por una variedad de maíz que no sólo asegure una producción de grano atractiva sino, además, un volumen de residuos de cosecha - rastrojo - que contribuya a la alimentación de los animales que integran su sistema.

- iii. Es, también, igualmente alta para los tres "tipos" la severidad del problema de desconocer la incidencia y la importancia económica de las plagas, enfermedades, virus, nemátodos y malezas y las técnicas de cosecha y poscosecha, independientemente de las diferencias que presenten según a quiénes van dirigidas.
- iv. Son de alta severidad, ahora sólo para "pequeños" y "medianos" productores, los problemas, o la falta de información, sobre técnicas de drenaje, de control biológico, físico-biológico e integrado de plagas y de asociaciones de cultivos.
- v. Es de alta severidad para, exclusivamente, los "pequeños" productores, desconocer las técnicas del uso de correctores (abonos orgánicos), de control manual de malezas y de las rotaciones de cultivos.
- vi. En el otro extremo, es de alta severidad sólo para los "grandes" productores desconocer el empleo de fertilizantes sintéticos y de técnicas de riego y de control químico de plagas, enfermedades, nemátodos y malezas.
- vii. Por último, el cuadro indica, también que, cuando la severidad de un problema es alta, exclusivamente, para el "pequeño" productor (numeral v) o para el "grande" (numeral vi), para el "mediano" productor esa severidad es media.

Con los datos de este cuadro se puede, si es que no se tiene información confiable de demandas tecnológicas expresadas por los propios productores, lograr una aproximación a la calificación de la severidad de los problemas, o sea de la importancia que tiene para la producción desconocer la tecnología apropiada a la operación eficaz de las variables que intervienen en aquélla. Si esos datos se aplican, en el ejemplo de Guatemala, a los productores de maíz de los ambientes 6 y 25, ocupados por "pequeños" productores, 2 y 20, por "medianos", y 24, por "grandes", la calificación de la severidad del problema, por tema y ambiente, sería la que aparece en el cuadro siguiente.

Cuadro 10. Severidad de los problemas tecnológicos en maíz, en Guatemala, según variables "productivas" y ambientes.

Variables productivas	Ambientes de producción				
	2	6	20	24	25
Preparación del suelo	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
Siembra	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
Nutrición	Media	Baja	Media	Alta	Baja
Correctores	Media	Alta	Media	Baja	Alta
Inc. e imp. económica	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
Plagas: control químico	Media	Baja	Media	Alta	Baja
Plagas: control biológico	Alta	Alta	Alta	Media	Alta
Plagas: control integrado	Alta	Alta	Alta	Baja	Alta
Malezas: control químico	Media	Baja	Media	Alta	Baja
Malezas: control mecánico	Alta	Baja	Alta	Media	Baja
Malezas: control manual	Media	Alta	Media	Baja	Alta
Asociaciones de cultivos	Alta	Alta	Alta	Baja	Alta
Rotaciones de cultivos	Media	Alta	Media	Media	Alta
Cosecha y poscosecha	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta

Con esta clasificación concluye la valoración de la severidad del problema; falta, todavía, la de las otras tres variables. Sin embargo, su medición es bastante más simple pues la información necesaria es de fácil acceso.

Así, la correspondiente al flujo de los centros internacionales queda determinada, la mayoría de las veces, por el volumen de materiales genéticos desarrollados por ellos que son introducidos a un país; en el ejemplo en cuestión podrían ser líneas de variedades de maíz creadas por el CIMMYT para su selección en las condiciones de los ambientes señalados de Guatemala. En este caso, cuanto más grande es el flujo, medido en una escala que cubre tres niveles, es decir, bajo, medio y alto, menor será la actividad local en mejoramiento del maíz.

La participación del sector privado en la investigación tiene un papel parecido, o sea que si ésta es importante, medida en la misma escala, debería provocar una disminución similar de la correspondiente al sector público. Ejemplos de participación del sector privado excluyente del otro y, por lo tanto, fáciles de medir, son los casos, en América Central, de banano y de caña de azúcar y, en menor medida, el de café. En el otro extremo, en el cual la investigación es desarrollada por el sector público y es, asimismo, de fácil estimación, aparecen los llamados granos básicos (maíz, arroz, frijol y sorgo y trigo, en Guatemala), cultivos como el de yuca y la ganadería. Entre ambos extremos está la investigación en los rubros llamados de exportación no tradicional (hortalizas, frutales, flores), en la cual la participación del sector privado es cada vez mayor, por lo que ese dinamismo no permite fijar con tanta facilidad los límites de responsabilidades entre los dos sectores.

Para terminar, se mide el efecto que tienen las variables "productivas" en el uso de la mano de obra y de la tierra. Con ese fin, primero se identifican las variables que influyen en dicho uso y luego se mide la importancia del efecto que producen. En el caso de los cultivos anuales, como el maíz, las variables que intervienen en el uso de la mano de obra son, fundamentalmente, las siguientes: los métodos manuales de preparación del suelo, de siembra, de control de malezas y de cosecha, la aplicación de insumos (fertilizantes, pesticidas) y las asociaciones y las rotaciones de cultivos. Por su parte, afectan el uso de la tierra estas dos últimas técnicas de manejo de cultivos y las prácticas para mejorar el drenaje de los suelos. Una vez así identificadas las variable intervinientes, se califica su presencia de la misma forma, es decir como bajo, medio y alto efecto sobre la variable en cuestión.

Con estos últimos resultados se tienen, ahora, definidas las cinco variables que permiten determinar los temas prioritarios para las actividades de ITT, ponderadas las mismas y calificadas sus respectivas presencias. Para ordenar esos temas según sus prioridades se procede, primero, a definir el modelo con que se van a operar esos datos, es decir, los correspondientes a la ponderación y a la calificación de cada variable y, luego, el programa que facilitará los cálculos y ordenar los temas

según las prioridades que presenten, en cada ambiente, para las actividades de ITT.

En ese sentido, recientemente, el CATIE (Pedro Ferreira, comunicación personal) desarrolló un modelo y un programa, para su empleo en la definición de dichas prioridades en un área de Bolivia, que pueden ser aplicados a los mismos fines a la Región. El modelo propuesto por el CATIE define, como lo hace el "scoring", el puntaje que presenta un tema como resultado de la suma o resta del producto de la multiplicación del valor de ponderación de cada variable (24, 30, 18, 18 ó 10%) por el de la calificación de la importancia de su presencia (alta = 2, media = 1 ó baja = 0). El programa realiza esas operaciones y ordena los temas considerados de acuerdo al puntaje, o prioridad, que logró cada uno.

Que el modelo unas veces multiplique sumas y otras restas se debe al efecto que provoca la presencia de cada una de las cinco variables en la prioridad que el tema - o variable "productiva" - tiene para la investigación o para la transferencia de tecnología. En el caso de la investigación, el efecto de la severidad del problema y el impacto de la tecnología en el uso de la mano de obra y de la tierra en la prioridad de un tema es positivo, pues cuanto mayor es el valor de esas variables más alta será la prioridad del tema, mientras que esa relación será inversa con las tres variables restantes, ya que a mayor valor del énfasis actual de la investigación, del flujo de centros internacionales y de la participación del sector privado menor será la prioridad del tema. En cambio, en el caso de la transferencia, la relación entre las variables y el tema siempre será positiva, dado que cuanto más grande sea cualquiera de ellas mayor será la prioridad de aquél.

Determinación de la regiones prioritarias para la ITT

Tal como se señaló, en investigación agropecuaria se distinguen, aquí, tres fases para generar tecnologías: la primera se da en las condi-

ciones controladas de una estación experimental y las otras dos fuera de ella, buscando clima, suelos, pendientes, altitudes y "tipo" de productos contrastantes. Si estas dos últimas fases se cumplen en lugares físicos que se distinguen por presentar las condiciones a las que se quiere enfrentar las variables en prueba —que es lo mismo que decir ambientes—, la definición de la importancia que éstos presentan parecería ser suficiente para determinar, de una vez, dónde deben llevarse a cabo las actividades que se proponen al gerente de la ITT.

Sin embargo, aunque ésta se orienta, como se vio, por ambientes, los demás factores que facilitan la adopción de la tecnología que ella genera y difunde (políticas sectoriales, crédito, mercados, centros de acopio, caminos) se orientan según regiones geográficas, por lo que la ITT, para no perder la necesaria articulación con esos factores, deberá hacer lo mismo. En otras palabras, a pesar de que el objeto de la ITT son rubros priorizados en los principales ambientes, la ubicación geográfica de las actividades que aquélla desarrolle será definida por la importancia —prioridad— de una región, la que contendrá, por supuesto, esos rubros y esos ambientes.*

Para determinar la prioridad que para la ITT en un rubro dado presentan diferentes regiones de un país, o de un estado como parte de éste, también puede emplearse el método desarrollado por el CATIE para lo cual, como en los casos de la identificación de rubros y temas prioritarios, la bondad de los resultados dependerá de la adecuada selección de las variables que serán medidas.

* Por región se entiende aquí un área geográfica con características físicas, económicas, sociales, culturales y políticas que la hacen aparecer como una unidad, distinguible de otras regiones del país y única. Ambiente, tal como se concibe en los cuadros 1, 2 y 3 del Anexo, es también una unidad pero más pequeña que la región y notable, principalmente, por sus características físicas, más que por las económicas y sociales. Varios de ellos pueden aparecer en una sola región y, asimismo, un sólo ambiente darse en más de una de ellas.

A pesar de que no existe experiencia en América Central con la aplicación de ese método a la priorización de regiones, es posible que las siguientes variables puedan distinguir acertadamente unas regiones de otras y contribuir a definir sus respectivas prioridades. Ellas son:

- i. El número de ambientes "importantes" para la ITT del rubro en cuestión. Dicha importancia será más grande cuanto mayor sea la producción y la cantidad de productores de ese rubro que el ambiente comprenda.
- ii. El número de productores del rubro existentes en la región, independientemente de los ambientes a los que pertenezcan y de la "importancia" de los mismos. Como en el caso anterior, a mayor número, mayor condición de prioridad.
- iii. El nivel de educación de los productores. Si éste es alto la difusión de los resultados de la investigación se verá facilitada, por lo que la región que los agrupe tendrá mayor condición de prioridad.
- iv. La oferta tecnológica que, para el rubro, esté disponible en los ambientes "importantes". Si esta es baja, mayor será la prioridad de la región para la investigación, mientras que si es alta la región será, en cambio, prioritaria para la transferencia de tecnología.
- v. Presencia de infraestructuras que favorezcan la transferencia de la tecnología generada, tal como agencias de extensión y medios de difusión apropiados (radioemisoras, prensa, televisión). En este caso, a mayor infraestructura, mayor prioridad.
- vi. Presencia de infraestructuras que impulsen la adopción de la tecnología difundida, como las correspondientes a crédito, centros de acopio, mercados y caminos. Como en el caso anterior, a más presencia, más prioridad.
- vii. Seguridad, por parte de los productores, en la tenencia de la tierra, que estimula las inversiones necesarias para la adopción de las tec-

nologías que se transfieren. Una región con esta característica posee mayor condición de prioridad que otra que no la tenga.

Seleccionadas las variables, el procedimiento que se sigue es el mismo propuesto cuando se trató de determinar los rubros y los temas prioritarios, o sea, definir, con informantes calificados, la ponderación de cada una de las variables cuantitativas y, luego, darle valores a la presencia de las mismas (2, 1 y 0, por ejemplo, para representar alta, media o nula presencia). Finalmente, las variables productivas y las cuantitativas pueden ser tratadas tal como se propuso hacer con los temas, es decir, a través de la incorporación de sus valores al modelo y al programa desarrollados por el CATIE.

SEGUNDA PARTE
Elaboración de proyectos



ELABORACION DE PROYECTOS

La identificación acertada de un proyecto satisface la inquietud del gerente de la ITT en cuanto a cuál es el problema tecnológico al que, para resolverlo, se le solicita destine una parte de los recursos que él administra.

Después, el documento de proyecto que se elabore con base a esa identificación deberá, por su parte, contemplar el resto de las interrogantes que, a los mismos fines, el gerente se plantea, es decir, por qué es necesario ejecutar el proyecto (la presencia de un problema no justifica, por sí sola, el desarrollo de un proyecto para resolverlo), qué resultados se esperan lograr de su ejecución, cuándo ellos serán alcanzados, qué mecanismos él dispone para saber, de antemano, que esos resultados se conseguirán en la oportunidad comprometida y qué factores, externos a los ejecutores del proyecto, pueden actuar para impedir tales resultados.

Al principio de esta publicación se señaló que varias de las guías utilizadas para la formulación de proyectos de ITT tienen debilidades que, a la hora de su presentación a la gerencia, dejan sin respuesta esas interrogantes, y se señaló, también, que tales debilidades son el resultado de la escasa información que ofrecen los componentes o pasos de las guías señaladas. Por ejemplo, la mayoría de las guías (protocolos) empleadas por las entidades de ITT en América Central para formular proyectos exigen que la información que se provee a la gerencia incluya no más de siete componentes del mismo: el título, los antecedentes, el problema, los objetivos, los materiales y métodos, el calendario y los costos, en los cuales el mayor énfasis es puesto en la descripción de los tres últimos componentes. Al ser así, la información que llega a la gerencia de la ITT

será abundante en relación a cuáles son las actividades a cumplir (materiales y métodos), cuándo éstas serán ejecutadas (calendario) y qué recursos financieros se requieren para desarrollarlas (costos). Sin embargo, la información sobre las actividades a realizar y las bases metodológicas que las sustentan son, probablemente, las de menor interés para el gerente, pues estas propuestas provienen de personas — investigadores y transferencistas — entrenadas, precisamente, en esos aspectos, y nadie mejor que ellos para indicar los tratamientos, los diseños experimentales y los medios y modelos de difusión tecnológico más eficaces y eficientes y sus necesidades de tiempo y de financiamiento. Lo que la gerencia quiere saber para aprobar un proyecto, más que cuáles son las actividades a ejecutar, son sus resultados, más que las oportunidades de su ejecución, las fechas de logro de esos resultados, y más que el costo de las actividades (en general, los recursos financieros ya vienen asignados de antemano), los medios de verificación de tales logros y qué cosas pueden dificultar su concreción.

La guía que se describe más adelante tiene como propósito superar esas limitantes, proveyendo a la gerencia de la ITT la información que le facilite decisiones más acertadas. No obstante, la voluntad para adoptarla no se consigue fácilmente, sobre todo por parte de sus usuarios más inmediatos, es decir los investigadores y los transferencistas.

Una razón para esto es que la guía que se propone exige, para cada uno de los niveles de resultados que se describen más adelante, la definición de indicadores y de metas de logros de los mismos, o sea que compromete al investigador o al transferencista con resultados que deben ser cuantificables y, además, obtenidos en una oportunidad dada (por ejemplo, una variedad de frijol tolerante a la antracnosis en cinco años, o contar, en una región determinada, con tres organizaciones de productores para la comercialización operando eficazmente en dos años), en lugar de comprometerlos sólo con la ejecución de actividades (o sea, en el mismo ejemplo, la realización de diez experimentos anuales para la evaluación de resistencia a antracnosis en el frijol, o el desarrollo de 15 eventos por año de capacitación en la organización de productores para la comercialización). En ese sentido, los investigadores y transferencis-

tas se resisten, muchas veces, a plantear, para su trabajo, metas e indicadores claros y bien definidos por temor a no poder cumplirlos, y prefieren, en cambio, instrumentos de programación que vayan, únicamente, hasta la determinación de actividades, cuyo cumplimiento oportuno es siempre más fácil de lograr y comprobar.

La otra razón es que el desarrollo de esta guía comprende 21 pasos hasta la elaboración del documento final del proyecto de investigación o de transferencia de tecnología, en vez de los siete que cubren los formatos más usados, por lo menos en América Central. Esto, por supuesto, hace que la formulación de un proyecto con su empleo sea bastante más laboriosa y su adopción, por lo tanto, más difícil. Sin embargo, es parte de la responsabilidad de la gerencia de la ITT convencer a sus técnicos de las ventajas — que se irán viendo a medida de que esos pasos se describen — de su empleo.

Guía para la formulación de proyectos de ITT

La descripción que sigue de cada uno de los pasos de la guía toma, como ejemplo, un caso hipotético basado en los resultados del inventario tecnológico practicado recientemente en Guatemala.

Para ello, en la guía se emplea esa información en el supuesto de que el ejercicio de identificación de proyectos se hubiese completado y que fuesen de alta prioridad para Guatemala el cultivo de maíz, la investigación en asociaciones de éste con otros cultivos, la difusión de las ventajas del empleo de variedades mejoradas de maíz y su fertilización, y las regiones geográficas donde prevalecen los ambientes "2", "6" y "20" del Cuadro 7.

De esos supuestos resultados, se escogieron, para ejemplificar un proyecto de investigación, siete de los 13 componentes que se agrupan bajo la variable "asociaciones de cultivos" (página 108 del Anexo) y para los cuales, según ese cuadro, no existe tecnología apropiada a las condiciones del ambiente "6", muy importante en la región El Progreso. Para

hacer lo mismo con un proyecto de transferencia de tecnología, se seleccionó la difusión, en las regiones donde son frecuentes los ambientes "2" y "20" (San Jerónimo y Retalhuleu, respectivamente), de la información correspondiente a 11 los 19 componentes agrupados en "variedades y su empleo" y en "fertilización sintética" (página 104 del Anexo), información muy abundante, según el mismo cuadro.

La descripción, sobre estas bases, de los pasos para la elaboración de uno y otro proyecto es la siguiente.

El resumen

Se elabora al finalizar la formulación del proyecto siguiendo la guía que se describe más abajo. Una parte de la información que debe incluirse es obvia, por lo que no se hace referencia de ella, y la otra (ámbito geográfico, financiación, duración) se genera al completar la guía. El resumen incluye:

Título:

Programa:

Subprograma (si lo hubiese):

Ambito geográfico:

Unidad sede:

Fecha de inicio:

Fecha de terminación:

Financiación según fuente de los recursos:

Propios:

Externos:

Fuentes:

Responsable:

Colaboradores:

Fecha de aprobación:

El título

Debe contener la información que demuestre qué se pretende lograr con su ejecución; es decir recoge los elementos más importantes del objetivo específico, principalmente su temática y ámbito de acción. En consecuencia, el título se escoge, normalmente, después de definir el objetivo específico del proyecto.

Ejemplos de títulos, sobre las bases indicadas y para cada proyecto, son:

Investigación

El efecto de las asociaciones de cultivos en la productividad y los ingresos netos de los sistemas de producción de maíz en la región de El Progreso.

Transferencia

La difusión de las variedades de maíz y su fertilización apropiadas a las características de los productores comerciales de las regiones de San Jerónimo y Retalhuleu.

Los antecedentes y la justificación del proyecto

Se considera que este paso y el correspondiente a la definición del problema específico son los que requieren el trato más cuidadoso de todos, pues los errores o, aún, la falta de claridad que aparezcan en su descripción pueden invalidar los restantes pasos, ya que éstos se desprenden, y son reflejo, de los dos primeros. Afortunadamente, los antecedentes y la justificación, así como el problema específico, se definen con base a los resultados de la identificación de proyectos vista, por lo que, si ésta está bien hecha, la descripción de ambos pasos se simplifica mucho.

Los antecedentes del proyecto son las acciones que se desarrollaron para identificarlo. Por lo tanto, aquí se resumirán esas acciones y los

métodos, modelos e instrumentos que se emplearon para determinar los rubros, temas y regiones prioritarias para la ITT de Guatemala.

La justificación del proyecto es, por su parte, el resultado de esas acciones. Así, se deberá indicar que:

- i. La selección del maíz como objeto del proyecto de investigación o de difusión es consecuencia de su ubicación en el ordenamiento de los rubros prioritarios para la ITT de Guatemala (décimo, según el Cuadro 4, entre 40 rubros considerados). *
- ii. El tema de cada proyecto es, también, resultado del ejercicio de priorización que demostró que:

Investigación

Disponer de información sobre el efecto de las asociaciones de otros cultivos con maíz es **altamente prioritario** para contribuir al mejoramiento de los sistemas con énfasis en la producción de subsistencia.

Transferencia

Difundir las ventajas del empleo de variedades mejoradas de maíz y de su fertilización mineral es **altamente prioritario** para contribuir a incrementar la productividad y los ingresos netos de los sistemas de producción comercial de ese cultivo.

* Cuando una institución opera un plan de ITT, y no sólo proyectos, la prioridad de un rubro es considerada cuando se describe la problemática tecnológica que atiende el programa que lo comprende, mientras que la prioridad de una tecnología (tema) para mejorar la producción de ese rubro es analizada al presentar la justificación del proyecto respectivo. Por ejemplo, la prioridad del cultivo del tomate para la ITT aparece al describir el Programa Nacional de Hortalizas de un plan de ITT, y la correspondiente al manejo integrado de la "mosca blanca", frente a otros temas prioritarios para la investigación con tomate, es tenida en cuenta por la justificación del proyecto que lo contemple.

- iii. Las regiones El Progreso, San Jerónimo y Retalhuleu aparecen, asimismo, como de alta prioridad cuando se trata de definir:

Investigación

Transferencia

Los sitios para la instalación de las redes experimentales y de las fincas de validación de la tecnología de asociaciones de cultivos con maíz.

Los productores que se beneficiarán con la difusión de tecnologías apropiadas al mejoramiento de los sistemas de producción comercial de maíz.

- iv. La entidad de ITT que considera el proyecto es la que deberá responsabilizarse por su ejecución, pues:

Investigación

Transferencia

La información sobre asociaciones de cultivos con maíz generada en otras regiones del País o de otros países no se aplica a las condiciones de la región de El Progreso. Por lo tanto, deberá ser generada *in situ*.

No existe otra entidad, además de la que propone el proyecto, con cometido de difundir tecnología en las regiones de San Jerónimo y Retalhuleu.

El problema específico

Si el ejercicio de identificación del proyecto se hizo bien, la definición del problema específico no debería ser una tarea difícil, ya que el propósito de aquella identificación es, justamente, determinar cuáles son los problemas que ameritan emprender acciones para su superación.

Sin embargo, su definición no surge como una consecuencia directa de los resultados de dicho ejercicio, sino del previo ajuste de éstos a las características que lo distinguen. Esas características son:

- i. El problema específico es, **exclusivamente**, aquél que va a ser resuelto por el proyecto. Esto, que parece simple, puede ser mal interpretado por el que formula el proyecto y describirlo así:

Los sistemas de producción de maíz con énfasis en la subsistencia que operan en la región de El Progreso utilizan poco eficientemente la tierra y la mano de obra familiar disponibles.

El error está en que el problema, descrito de esta forma, no podrá ser resuelto por un proyecto de investigación aislado, es decir sin el concurso de los restantes factores que, con la tecnología, son capaces de superarlo (asistencia técnica, crédito, insumos, precios, mercados). Como se verá enseguida, el problema que puede resolver un proyecto de investigación es la escasez o ausencia de información tecnológica que se identificó como prioritaria para mejorar la producción de un rubro, ya que es hasta ahí donde llega la responsabilidad de la investigación. De la misma forma, el proyecto de transferencia de tecnología que se toma como ejemplo únicamente podría superar el problema que representa la presencia de tecnología disponible y no difundida (información sobre variedades mejoradas de maíz y su fertilización), pero no resolverá, por sí solo, el problema de la baja productividad del maíz en la región, provocado por otros varios factores, además de deficiencias en la transferencia de tecnología.

- ii. El problema específico responde a la pregunta **por qué** es necesario ejecutar el proyecto; por lo tanto no sólo debe indicarse el hecho, sino, principalmente, la consecuencia del mismo.

El ejercicio de identificación de proyectos en Guatemala definió hechos, pero no sus efectos, que son, justamente, los que las acciones que se proponen intentarán superar. Por lo tanto, si de los resultados de ese ejercicio, equivocadamente, sólo se transcriben hechos, el problema específico de investigación quedaría redactado así:

No existe información sobre técnicas ni sobre las ventajas de asociaciones de maíz con otros cultivos apropiada a los sistemas de producción que operan en El Progreso.

y el de transferencia, también erróneamente, así:

Existe información sobre variedades de maíz y su fertilización apropiada a las regiones de San Jerónimo y Retalhuleu que no está siendo difundida por los servicios especializados.

En ambos ejemplos se describen hechos, pero no las consecuencias de su presencia, o sea no se indica qué importancia o qué efecto tiene que, en un caso, se desconozca una tecnología determinada y, en el otro, que ella no se difunda. Si esta información no aparece explícita en el documento del proyecto, difícilmente el gerente de ITT estará dispuesto a aprobar su financiamiento.

iii. El problema específico es uno, por lo que, si se identifican más de ellos, deberán formularse otros tantos proyectos.

En el ejemplo presentado más arriba sobre investigación, se escogió la falta de información sobre el uso de asociaciones de maíz con otros cultivos como el problema que el proyecto que se elabore deberá resolver. Pero, también, podría escogerse como problema específico componentes, o grupos de ellos, de la variable "asociaciones de cultivo" que aparecen en la página 108 del Anexo, tales como especies y cultivares, por un lado, épocas y densidades de siembra de una asociación determinada, por otro, y fertilización e inoculantes de la misma, por otro, o sea, tres problemas específicos.

Ambas alternativas son igualmente válidas, con la diferencia que, en el primer caso, debería formularse un proyecto y, en el segundo, tres, lo

que no solamente significa triplicar el trabajo en esa oportunidad sino, también, cuando se gestione su aprobación ante la gerencia y, después, cuando se administren los recursos y se haga el seguimiento y la evaluación de los resultados.

En situaciones como éstas, es aconsejable tomar como problema específico la ausencia de información (proyecto de investigación) o la información no difundida (proyecto de transferencia) correspondiente a variables "productivas" (en un ejemplo, asociaciones, y, en el otro, variedades y fertilización de cultivos) y, con base a ellas, diseñar el proyecto. La información desconocida o no difundida correspondiente a los componentes serían "subproblemas específicos" y su consideración aparecería, en el único proyecto que se elabore, bajo "productos finales", tal como se verá más adelante.

Ejemplos de problemas específicos que contemplan todas estas características podrían resumirse así:

Investigación

No existe información (**problema solucionable por el proyecto**) sobre las ventajas del empleo de técnicas de asociaciones de maíz con otros cultivos (**problema único**) apropiada a los sistemas de producción con énfasis en la subsistencia de la región de El Progreso, lo que contribuye (**consecuencia o efecto**) a que el uso de la tierra y la mano de obra por esos sistemas sea ineficiente.

Transferencia

Existe información —sobre variedades de maíz y su fertilización— apropiada a los sistemas comerciales de maíz de las regiones de San Jerónimo y Retalhuleu que no está siendo difundida, (**problema superable por el proyecto y único**), lo que limita (**consecuencia o efecto**) las posibilidades de lograr incrementos atractivos en la productividad y los ingresos netos de esos sistemas.

El problema general

Es el que enmarca al problema específico y no será resuelto por el proyecto, pues el alcance de éste es menor a la dimensión del problema general. Sin embargo, los resultados del proyecto contribuirán, junto a otros, a su solución oportuna.

A pesar de que esta característica debería permitir distinguirlo fácilmente del problema específico, muchas veces, al describirlo, se le confunde con éste. Los ejemplos siguientes intentan resaltar la diferencia entre el problema general, preocupado, en estos casos, por la baja productividad del maíz o por desarticulaciones entre la ITT (dimensiones mayores), y el específico, que lo está por la ausencia de una tecnología determinada — las asociaciones de cultivos — o por la presencia de otra que no está siendo difundida (dimensiones menores).

Investigación

La productividad del maíz, principalmente la que está en manos de productores con énfasis en la subsistencia, es baja, debido, en gran medida, a la escasa disponibilidad de tecnologías apropiadas a las características de sus sistemas de producción.

Transferencia

Existe tecnología apropiada al mejoramiento de la producción del sector agropecuario que, por desarticulaciones entre las actividades que desarrollan la investigación y la transferencia de tecnología, no está siendo difundida oportunamente a sus beneficiarios.

Aunque el proyecto no solucionará el problema, el conocimiento de adonde apunta éste cuando plantee el objetivo específico hará más atractiva la propuesta a la gerencia de ITT.

El objetivo específico

Es, junto a los impactos y los productos finales, uno de los resultados que se espera de la ejecución del proyecto. Tiene, como se verá más

adelante, una jerarquía intermedia entre ambos, correspondiendo la mayor a los primeros y la menor a los últimos.

Su determinación es relativamente simple, toda vez que el problema específico del proyecto haya sido, también, acertadamente definido. Esto es porque el objetivo específico es el "espejo" o la "contracara" de éste, o sea que, si se definió que el problema es que no existe información sobre una tecnología determinada, o que existe pero no se difunde, el objetivo del proyecto será, precisamente, el inverso del problema, o sea el de generar o introducir y adaptar esa información o el de transferirla.

No obstante se defina con facilidad, es necesario tener en cuenta dos condiciones para describirlo bien. Una de ellas es que, como el problema específico del que se deriva, también es **uno sólo**. La otra es que el objetivo específico expresa **para qué** debe realizarse el proyecto que se propone. A pesar de que esta condición tampoco parece presentar dificultades para contemplarla, se han encontrado objetivos específicos descritos como en este ejemplo:

Determinar las asociaciones de maíz con otros cultivos que permitan utilizar eficientemente la tierra y la mano de obra dedicadas a la operación de los sistemas de producción.

Esta descripción no es correcta porque únicamente indica una actividad — "determinar las asociaciones..." — y no el objetivo específico de la misma, es decir no indica qué se hará con la información que se obtenga como resultado de la ejecución del proyecto. En los ejemplos, la forma correcta sería así:

Investigación

Contar, para su difusión por los servicios especializados, con información sobre las asociaciones de maíz con otros cultivos que, una vez incorporadas, permitan utilizar eficientemente la tierra y la mano de obra dedicadas a los sistemas de producción predominantes en la región de El Progreso.

Transferencia

Lograr que los productores de San Jerónimo y Retalhuleu **ganen conocimientos** sobre la operación más eficiente de sus sistemas de producción comercial a través de la difusión de las ventajas y las técnicas de empleo de variedades mejoradas de maíz y de su fertilización.

Los indicadores y las metas de logro del objetivo específico

Constituyen instrumentos para el seguimiento y la evaluación de las actividades que se ejecutan en el marco del proyecto para alcanzar los resultados comprometidos, cualquiera sea el nivel de éstos. Es decir que se deben definir indicadores y metas de logro del objetivo específico y, también, de los productos finales y de los impactos del proyecto.*

Los indicadores son las medidas explícitas y objetivamente verificables de los resultados de una actividad, mientras que las metas expresan esos resultados en términos de tiempo o cantidad o ambos.**

* Por seguimiento se entiende el examen continuo o periódico, por parte de todos los niveles jerárquicos de la gerencia de la ITT, de la ejecución de las actividades del proyecto para asegurar que su desarrollo esté acorde con el plan trazado. Por su parte, la evaluación se ocupa de valorar los efectos de esas actividades y, a diferencia del seguimiento, que se realiza sólo durante la ejecución del proyecto, la evaluación se hace durante ella (evaluación sobre la marcha), inmediatamente de finalizar el mismo y unos años después.

** Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola. 1985. Seguimiento y evaluación. Pautas básicas. Roma, Italia. 92 p.

En el caso del objetivo específico, su finalidad es la de proveer información a la gerencia sobre **cuándo** termina el proyecto y **cómo** sabrá ella (y el ejecutor del proyecto) que se ha logrado el propósito del mismo. El **cuándo** tiene que ver con la duración del proyecto y, por lo tanto, con su costo, y el **cómo** con los indicadores de resultados y la facilidad de medirlos.

En los ejemplos que se vienen utilizando, los indicadores y metas podrían ser:

Investigación	Transferencia
<p>En 1999, los servicios especializados de El Progreso estarán, respectivamente: (i) difundiendo la tecnología sobre las asociaciones de maíz con otros cultivos apropiada al uso eficiente de la tierra y la mano de obra disponibles, y (ii) ajustando las líneas de crédito para incorporar el financiamiento de la tecnología generada.</p>	<p>En 1996, se habrá incrementado sustancialmente el número de productores comerciales de maíz de San Jerónimo y Retalhuleu que conocen las ventajas y las técnicas de empleo de variedades y su fertilización capaces de mejorar la productividad e ingresos netos de sus sistemas de producción.</p>

En estos ejemplos, las metas están definidas por fechas de logro de resultados (1999 y 1996) y los indicadores, en el ejemplo de investigación, por tecnología en difusión y líneas de crédito en ajuste, y, en el de transferencia, por productores que ganaron conocimientos.

Los productos finales

Son el resultado de las actividades que desarrollará el proyecto, y es a través de éstos que se alcanzará el objetivo específico.

Para describirlos conviene reiterar la modalidad utilizada para escoger el problema específico del proyecto y, por extensión, su objetivo específico. A esos fines, en el ejemplo de investigación, se seleccionó una variable "productiva" — las asociaciones de cultivos — y se señaló que la consideración de los componentes que la integran correspondería a otra jerarquía de resultados, es decir a los productos finales. En otras palabras, si la atención a las asociaciones de cultivos es el tema del problema específico y, por lo tanto, del objetivo específico, la atención a cada uno de los componentes será el tema de otros tantos productos finales.

En el ejemplo utilizado, se eligieron siete de los 13 componentes que integran las asociaciones de cultivos y seis de ellos se reagruparon en otros tres, es decir, especies y variedades, épocas y densidades de siembra y niveles de fertilización e inoculación, mientras que la séptima, economía de la tecnología generada, es tratada en cada grupo. Por lo tanto, para cumplir con su objetivo específico, "contar, para su difusión... las asociaciones... que permitan utilizar eficientemente la tierra y la mano de obra..", el proyecto realizará actividades para lograr tres resultados (o productos finales), o sea disponer de las especies y variedades, las épocas y densidades de siembra y la fertilización e inoculación más apropiadas, los que, todos, concurren a lograr dicho objetivo. Otra actividad, la capacitación de transferencistas en las ventajas y en el empleo de las tecnologías desarrolladas para facilitar la difusión de los resultados, generará un cuarto producto final, con el que se completa el logro del objetivo específico.

Aplicando el mismo criterio para el ejemplo del proyecto de transferencia de tecnología, los productos finales que concurren al logro de su objetivo específico, "lograr que los productores de... ganen conocimientos... a través de la difusión de...", serían dos, pues dos son las regiones (San Jerónimo y Retalhuleu) en las, como resultado del proyecto, sus productores ganarán conocimientos sobre la información disponible. La concurrencia de estos dos resultados o productos finales es la que permitirá alcanzar el objetivo específico del proyecto.

Con esta base, los productos finales de cada proyecto que se toman como ejemplo serían:

Investigación

La región de El Progreso dispone, para su ambiente "6", de información apropiada sobre: (i) las especies y variedades; (ii) las épocas y las densidades de siembra, y (iii) la fertilización e inoculación de las asociaciones de maíz con otros cultivos, y de, (iv) transferencistas capacitados en las ventajas y en el empleo de esas tecnologías.

Transferencia

Se incrementó sustancialmente el número de productores de maíz comercial de las regiones de: (i) San Jerónimo y (ii) Retalhuleu que conocen las ventajas de incorporar a sus sistemas de producción las variedades mejoradas de maíz y su fertilización.

Una característica de los productos finales, además de que el total de ellos es el responsable por el logro del objetivo específico del proyecto, es que cada uno de ellos deberá estar respaldado por, al menos, una actividad y viceversa, es decir que el proyecto no podrá contemplar la presencia de una actividad (o más) que no responda un producto final (o más).

Los indicadores y las metas de logro de los productos finales

Como los correspondientes al objetivo específico, son instrumentos de control de cumplimiento de lo programado, por lo que deben indicar, para cada producto final, cuándo (meta) y cómo se sabrá (indicadores) que han sido alcanzados.

Al describirlos, el que formula el proyecto debe tener especial cuidado, pues es con ellos con los que adquiere, ante la gerencia de ITT, los compromisos más claros (estas metas e indicadores son los que, como se señaló al comienzo, los investigadores y transferencistas más se resisten

a fijar). Ejemplos de indicadores y metas de los productos finales descritos más arriba son:

Investigación

- i En 1999, los productores de maíz semicomercial de la región de El Progreso cuentan con información consistente y validada sobre el comportamiento, cuando se asocian en el ambiente "6", de: (i) dos variedades de maíz, dos de frijol y una de yuca; (ii) la época y la densidad de siembra más apropiadas de cada posible asociación; (iii) la respuesta a la aplicación de NPK de cada una de ellas, y (iv) la eficiencia del empleo de inoculantes en la asociación del maíz con el frijol, según variedades de éste.
- ii. En 1999, 15 transferencistas y tres técnicos de las entidades especializadas en difusión de tecnología y de crédito de la región de El Progreso están capacitados en las ventajas y en el uso de asociaciones de maíz con otros cultivos.

Transferencia

En 1996, aproximadamente 1000 productores de maíz comercial de San Jerónimo y otros 2000 de Retalhuleu conocen las ventajas y las técnicas del empleo de variedades mejoradas de maíz y de su fertilización ajustadas a los sistemas de producción que ellos operan.

No obstante su importancia, esta información no es suficiente para realizar la evaluación "sobre la marcha" del cumplimiento de estos compromisos, pues los resultados, así como se presentan, sólo serán visibles al final del proyecto, es decir, cuando ya no se justifica la aplicación de posibles correctivos. Para ello, la gerencia y el ejecutor del proyecto

se auxilian con la programación operativa anual, en la que, basados en los indicadores y metas descritas, aparecen las actividades a cumplir en cada año de la ejecución del proyecto y sus resultados y fechas de logro.

Los factores externos condicionantes para alcanzar el objetivo específico.

Son condiciones o supuestos que deben darse para que la obtención de los productos finales concorra, efectivamente, al logro del objetivo específico. Son externos al proyecto y, por lo tanto, no son manejables, una vez que ocurran, por el responsable por la ejecución del mismo.

Su identificación antes de iniciado el proyecto es muy importante, tanto para el ejecutor como para la gerencia de la ITT. Para el primero, porque puede ayudarlo a explicar, cuando sea el caso, posibles causas de fallas en el logro del objetivo específico no atribuibles a él, y, para la gerencia, porque le facilitará calificar el proyecto, ya que cuanto más importantes son los factores condicionantes y mayores sean las posibilidades de su ocurrencia menos atractivo resultará el proyecto que se le presenta a su consideración.

En los ejemplos, los factores externos condicionantes podrían ser:

Investigación

(i) Disponer de los recursos comprometidos durante todo el período de ejecución del proyecto; (ii) que los productores-colaboradores mantengan interés en la ejecución de la experimentación en sus fincas; (iii) que el maíz y sus posibles cultivos asociados conserven la prioridad identificada al comienzo del proyecto y (iv) que no se produzcan pérdidas de experimentos por causas no controlables por los responsables del proyecto.

Transferencia

(i) Disponer de los recursos comprometidos durante todo el período de ejecución del proyecto; (ii) que el maíz conserve la prioridad identificada al comienzo del proyecto; (iii) que los medios de difusión masivos empleados por el proyecto se mantengan operando por el período de su duración, y (iv) que la audiencia o los lectores de los mismos no disminuyan por razones ajenas al material que se difunde.

Ya que el objetivo específico se alcanza, únicamente, si los productos finales se logran en presencia de los factores condicionantes de aquél, es decir que unos y otros deben darse simultáneamente para que eso suceda, la matriz del marco lógico que se verá más adelante lo ubica al mismo nivel y debajo del correspondiente al objetivo específico para indicar la relación de dependencia entre éste y ellos.

Los impactos del proyecto

Son resultados indirectos del logro de los productos finales y del objetivo, y se alcanzan a pesar de que el proyecto no realice actividades específicas para lograrlo. Su identificación también es muy valiosa, ya que, cuanto más importantes son, más atractivo será el financiamiento del proyecto. Debe recordarse, además, que los impactos deberán darse no sólo en los beneficiarios del proyecto (en los ejemplos, los productores de maíz en regiones determinadas) sino, también, en las instituciones que generan y transfieren tecnologías. Los impactos se manifestarían así:

Investigación

Finalizado el proyecto, se logra, en la región de El Progreso: (i) la diversificación de los sistemas de producción tradicionales; (ii) el mejoramiento de la dieta de la familia de los productores de maíz semi-comercial, y (iii) nuevas líneas de investigación sobre maíz en desarrollo.

Transferencia

Finalizado el proyecto, en las regiones de San Jerónimo y Retalhuleu: (i) se racionalizó el uso de fertilizantes sintéticos en el cultivo del maíz, y (ii) mejoró la articulación de las actividades de transferencia de tecnología con las de investigación.

Indicadores y metas del impacto

Tienen la misma finalidad y su selección requiere los mismos cuidados que los correspondientes al objetivo específico y los productos finales. Ejemplos de ellos serían:

Investigación	Transferencia
<p>En 2005, en El Progreso: (i) se diversificó la entrada de productos a los mercados locales; (ii) existe un mejor balance entre los componentes de la dieta familiar, y (iii) está en proceso la generación de nuevas tecnologías para mejorar el empleo de asociaciones de maíz con otros cultivos.</p>	<p>En 1999, en las regiones de San Jerónimo y Retalhuleu: (i) las empresas comercializan los fertilizantes recomendados por el "servicio de transferencia", y (iii) la programación de las actividades de investigación y de transferencia de tecnología se realiza conjuntamente.</p>

Los factores externos condicionantes para el logro del impacto

Son los que, si están presentes, facilitarán alcanzar el objetivo específico y, a través de sus resultados, lograr los impactos del proyecto. Sirven a los mismos fines que los correspondientes al objetivo específico, o sea, identificar posibles causas que expliquen, oportunamente, desviaciones no deseadas de resultados y, además, emplearlos como instrumentos de calificación de proyectos por parte de la gerencia de la ITT.

Ejemplos de ellos son:

Investigación

- i. El área de El Progreso no está afectada por la comercialización de granos importados en condiciones "de favor".
- ii. No existen restricciones de recursos para la investigación en asociaciones de cultivos.

Transferencia

- i. En las áreas de San Jerónimo y Retalhuleu no existen limitantes para: (i) el otorgamiento de crédito para la producción de maíz, y (ii) la comercialización de los fertilizantes recomendados.
- ii. La programación conjunta de las actividades de ITT es apoyada por las respectivas direcciones.

Los medios de verificación de indicadores

Son los que señalan cómo será posible para la gerencia verificar la presencia de los indicadores descritos para cada uno de los niveles de resultados del proyecto. En la elección de las fuentes de la información que permitirá tal verificación deberá tenerse cuidado en escoger aquéllas que sean pertinentes al indicador que se quiere verificar y que estén fácilmente disponibles. Proyectos cuyo seguimiento y evaluación estén basados en indicadores con fuentes de verificación de difícil acceso o costosas tendrán menos posibilidades de ser aprobados por la gerencia de la ITT.

Ejemplos de medios de verificación de los indicadores de logro de cada nivel de resultado descrito más arriba son:

Investigación**Transferencia****De los productos finales****De los productos finales**

- i. Los resultados físicos y económicos de la experimentación realizada en El Progreso que aparecen en los informes anuales y finales de los programas de investigación.
- ii. Los informes anuales del "servicio de transferencia" y del Banco con los resultados de la evaluación de los eventos de capacitación en los que participaron.

El resultado de la medición de la "ganancia de conocimientos" que manifiestan muestras de productores comerciales de maíz de las regiones de San Jerónimo y Retalhuleu.

Del objetivo específico**Del objetivo específico**

- i. Los documentos con la programación anual de las actividades del "servicio de transferencia" para la región de El Progreso.
- ii. Las líneas de crédito disponibles en el Banco para la región.

La inferencia, a la población de los productores comerciales de maíz de las regiones de San Jerónimo y Retalhuleu, de los resultados de la medición de la ganancia de conocimientos de las muestras expuestas a los medios de difusión empleados.

De los impactos**De los impactos**

Para el impacto i, los registros de las entradas a los mercados locales; para el ii, el resultado del análisis de encuestas en la región de El Progreso y, para el iii, la información contenida en la programación anual operativa de las actividades de investigación.

Para el impacto i, los registros de ventas de las empresas vendedoras de fertilizantes, y para el ii, la información correspondiente a la programación operativa anual de la ITT.

La matriz de síntesis de resultados

Tiene como fin facilitar visualizar los resultados directos e indirectos del Proyecto, sus indicadores, medios de verificación y condicionantes. Se "arma" empleando la misma información detallada en los numerales precedentes, es decir, del objetivo específico hasta el último de ellos. Por lo tanto, si se adopta la forma de matriz para presentarlos, la anterior no aparecerá en el documento del proyecto.

Para ejemplificar la matriz, dado que sus componentes son los mismos, sean éstos de investigación o de transferencia, se toma, aquí, sólo el de investigación (ver Cuadro 11).

La estrategia

Así como el problema específico se refiere a **porqué** ejecutar el proyecto y el objetivo específico a **para qué** hacerlo, la estrategia tiene que ver con **quién** realizará el proyecto (la o las instituciones y, dentro de ellas, el departamento o programa); **dónde** se desarrollará (ámbito geográfico, es decir multinacional, nacional, regional o local, o combinaciones de ellos, y cuál será su sede física) y **cuándo** se ejecutará (duración).

Para ello, los pasos a seguir definirán:

- i. El **ámbito institucional** que tendrá a su cargo la ejecución del proyecto; en los ejemplos, podría ser la "Dirección Nacional de Investigación y Transferencia de Tecnología", como principal ejecutora (a través de su "Programa Nacional de Alimentos Básicos"), apoyada por la "Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional".
- ii. La **sede** (unidad física de investigación y/o transferencia) del proyecto.
- iii. El **ámbito geográfico** de su ejecución, es decir multinacional, nacional, regional o local.

Cuadro 11. Matriz de síntesis de resultados.

Resultado	Resumen narrativo	Indicadores y metas	Medios de verificación	Factores externos condicionantes
Impacto	Finalizado el proyecto, se logra, en la región de El Progreso: (i) la diversificación de los sistemas de producción tradicionales; (ii) el mejoramiento de la dieta de la familia de los productores de maíz semicomercial, y (iii) nuevas líneas de investigación sobre maíz en desarrollo.	En el 2005, en El Progreso: (i) se diversificó la entrada de productos a los mercados locales; (ii) existe un mejor balance entre los componentes de la dieta familiar, y (iii) está en proceso la generación de tecnologías para mejorar el empleo de asociaciones de maíz con otros cultivos.	Para el impacto (i), los registros de las entradas a los mercados locales; para el (ii), el resultado del análisis de encuestas en la región de El Progreso y, para el (iii) la información contenida en la programación anual operativa de la investigación.	
Objetivo específico	Contar, para su difusión por los servicios especializados, con información sobre las asociaciones de maíz con otros cultivos que, una vez incorporadas, permitan utilizar eficientemente la tierra y la mano de obra dedicadas a los sistemas de producción predominantes en la región de El Progreso.	En 1999, los servicios especializados de El Progreso estarán, respectivamente: (i) difundiendo la tecnología sobre las asociaciones de maíz con otros cultivos apropiada al uso eficiente de la tierra y la mano de obra disponibles, y (ii) ajustando las líneas de crédito para incorporar el financiamiento de la tecnología generada.	i. Los documentos con la programación anual de las actividades del "servicio de transferencia" para la región de El Progreso. ii. Las líneas de crédito disponibles en el Banco para la región.	i. El área de El Progreso no está afectada por la comercialización de granos importados en condiciones "de favor". ii. No existen restricciones de recursos para la investigación en asociaciones de cultivos.

Resultado	Resumen narrativo	Indicadores y metas	Medios de verificación	Factores externos condicionantes
Productos finales	<p>La región de El Progreso dispone, para su ambiente "6", de información apropiada sobre: (i) las especies y variedades; (ii) las épocas y las densidades de siembra, y (iii) la fertilización e inoculación de las asociaciones de maíz con otros cultivos, y de, (iv) transferencistas capacitados en las ventajas y en el empleo de esas tecnologías.</p>	<p>i. En 1999, los productores de maíz semicomercial de la región de El Progreso cuentan con información consistente y validada sobre el comportamiento, cuando se asocian en el ambiente "6", de: (i) dos variedades de maíz, dos de frijol y una de yuca; (ii) la época y la densidad de siembra más apropiadas de cada posible asociación; (iii) la respuesta a la aplicación de NPK de cada una de ellas, y (iv) la eficiencia del empleo de inoculantes en la asociación del maíz con el frijol, según variedades de éste.</p> <p>ii. En 1999, 15 transferencistas y tres técnicos de las entidades especializadas en difusión de tecnología y de crédito de la región de El Progreso están capacitados en las ventajas y en el uso de asociaciones de maíz con otros cultivos.</p>	<p>i. Los resultados físicos y económicos de la experimentación realizada en El Progreso que aparecen en los informes anuales y finales de los programas de investigación.</p> <p>ii. Los informes anuales del "servicio de transferencia" y del Banco con los resultados de la evaluación de los eventos de capacitación en los que participaron.</p>	<p>(i) Disponer de los recursos comprometidos durante todo el período de ejecución del proyecto; (ii) que los productores-colaboradores mantengan interés en la ejecución de la experimentación en sus fincas; (iii) que el maíz y sus posibles cultivos asociados conserven la prioridad identificada al comienzo del proyecto y (iv) que no se produzcan pérdidas de experimentos por causas no controlables por los responsables del proyecto.</p>

- iv. El **área temática** que abarca el proyecto; en el caso en cuestión, el cultivo del maíz y, en particular, su manejo (investigación), o su mejoramiento y nutrición (transferencia).
- v. La **región geográfica** y los "ambientes" descritos, según el ejemplo, en el Cuadro 1 del Anexo.
- vi. La **duración del proyecto**; en los ejemplos, cinco y dos años, respectivamente.

Las actividades

Tienen que ver con **qué hacer**, o sea el conjunto de tareas que es necesario realizar para alcanzar los productos finales del proyecto. Aunque no necesariamente una determinada actividad responde a un único producto final y viceversa (una actividad puede atender al logro de más de un producto final y uno de éstos estar soportado por más de una actividad), conviene recordar que siempre habrá correspondencia entre unas y otros, es decir no podrá existir un producto final sin una (o más) actividad detrás ni una actividad que no se oriente al logro de uno (o más) de los productos finales definidos por el proyecto.

La información que contiene la descripción de cada actividad es similar a la que aparece, en general, en los formatos que tradicionalmente se elaboran para proponer acciones de investigación o de transferencia de tecnología. La excepción la constituye que, aquí, no aparecen la justificación del proyecto ni el problema a resolver, pues ambos ya han sido considerados en las primeras secciones del documento del proyecto .

Los ejemplos de actividades que siguen corresponden, en el caso de investigación, a la que atiende el logro del producto final i, identificación de las más eficientes asociaciones de cultivos con maíz, y en el de transferencia, también el producto final i, es decir la difusión de variedades de maíz y su fertilización en la región de San Jerónimo.

- i. Ejemplo de Actividad 1: (atiende el logro del producto final i del proyecto ejemplo de investigación).

Título: Efecto de especies y de variedades en la eficiencia de las asociaciones de maíz con otros cultivos en la región de El Progreso.

Propósito: disponer, para su difusión oportuna, de las especies y las variedades de cultivos que, asociados con maíz, contribuyan a incrementar la productividad del sistema y a mejorar el uso de la mano de obra y de la tierra que se le destina.

Materiales y métodos: aquí, el que elabora el proyecto, describirá:

- Las variables que experimentará, es decir, las especies a asociar con maíz y las variedades de unas y otro.
- Los componentes fijos, tales como el "ambiente", la época, la densidad y el distanciamiento de siembra, la fertilización y el control de plagas.
- Los tratamientos.
- El diseño experimental.
- La evaluación de (o cómo se medirán) los resultados.
- La estrategia a emplear para desarrollar la actividad, o dónde se instalarán los experimentos y cómo se validarán los resultados (en estaciones experimentales, en fincas, en sistemas de producción reales).

La duración: en el ejemplo, tres años.

El calendario de tareas: deberá presentarse a través de un diagrama en el cual cada una de las tareas ocupa una fila, mientras que sus correspondientes fechas de comienzo, duración y finalización están identi-

ficadas por líneas horizontales. Su definición cuidadosa es importante porque es un auxiliar muy valioso para el seguimiento del proyecto, y útil, también, para su evaluación "sobre la marcha".

En el caso de esta actividad, algunos ejemplos de tareas a incluir en el diagrama serían las de selección y preparación del sitio experimental, la instalación del experimento, el manejo del mismo, su cosecha, el análisis de los resultados y las conclusiones. Como la duración de la actividad es de tres años, el diagrama debe reflejar, asimismo, esa característica.

Los costos: ver más adelante.

- ii. Ejemplo de Actividad 1 (atiende el logro del producto final i del proyecto ejemplo de transferencia de tecnología).

Título: Difusión de tecnologías apropiadas al logro de incrementos atractivos en la producción comercial de maíz de la región de San Jerónimo.

Propósito: aumentar los conocimientos que, sobre el empleo de variedades mejoradas de maíz y su fertilización, disponen los productores comerciales de la región de San Jerónimo.

Materiales y métodos: en el ejemplo, las tareas a desarrollar, y que deberán detallarse aquí, podrían ser:

- Realizar, con los investigadores, el inventario de la tecnología disponible para la región sobre variedades de maíz y su fertilización.
- Tipificar los productores de la región de San Jerónimo y determinar la demanda que, por tecnología sobre variedades de maíz y su nutrición, ellos manifiestan.

- Seleccionar la oferta tecnológica capaz de satisfacerla.
- Identificar los medios individuales, grupales y masivos de difusión y sus instrumentos más adecuados.
- Elaborar la programación de la difusión de la oferta tecnológica.
- Transferir la misma a través de los medios de difusión escogidos.
- Medir, luego del período de exposición seleccionado, la “ganancia de conocimientos” que experimentaron los productores según los medios empleados.
- Evaluar los resultados de la medición e identificar la eficacia y eficiencia de los medios utilizados.

La duración: en el ejemplo, dos años.

El calendario de tareas: se emplea, como en el ejemplo anterior, un diagrama para presentar el conograma de la ejecución de las tareas. En este caso, las tareas principales serían las que se indican bajo materiales y métodos.

Los costos: ver más adelante.

Los beneficiarios

Deberán definirse claramente y asegurarse que el objetivo específico, los productos finales y las actividades del proyecto se ajustan a sus características. Esto, que parece fácil de lograr pues estas características ya quedan definidas al escogerse el o los “ambientes” en los que el proyecto se ejecutará (ver Estrategia, numeral v), muchas veces el planteo de, so-

bre todo, productos finales no adecuados a las mismas (como ejemplo extremo, el riego de maíz para productores de subsistencia), explican gran parte de los altos porcentajes de tecnologías no adoptadas por inapropiadas. Como se verá más adelante, la coherencia del proyecto con dichas características es uno de los factores más importantes de calificación de proyectos .

En los ejemplos, ellos serían:

Investigación	Transferencia
Directos: 2000 productores de maíz semi-comercial del ambiente "6" de la región de El Progreso.	Directos: 3000 productores (1000 de San Jerónimo y 2000 de Retalhuleu) de maíz comercial.
Indirectos: 50000 productores de maíz semi-comercial del ambiente "6" en toda Guatemala.	Indirectos: los consumidores y procesadores de maíz de esas regiones.

Los costos

Corresponden a la suma de los costos de cada una de las actividades que conforman el proyecto, más, si se cargan a éste, los de administración.

La estimación de ellos debe incluir: (i) el correspondiente a cada año de ejecución del proyecto y a su duración total; (ii) el correspondiente a cada concepto de gasto, y (iii) las fuentes de financiamiento, si fueran más de una.

En general, la gerencia de la ITT está dispuesta a aprobar proyectos cuyos costos no aparecen distribuidos con mucho detalle entre los conceptos de gastos. Sin embargo, exigirá ese detalle cuando se le presenten para su consideración, anualmente, los programas operativos (POA) de esos proyectos.

Para su preparación se sigue, como ejemplo, el agrupamiento siguiente, el que puede variar según las normas y procedimientos administrativos de las diferentes entidades de investigación y transferencia de tecnología.

1. Costos de Personal

Profesional universitario

Profesional medio

Personal auxiliar

2. Costos de Operación

Pasajes

Viáticos

Combustible

Mantenimiento

Renta de la tierra

Espacios en radio, televisión, periódicos

Jornales

Insumos

Materiales y útiles

Impresiones

Comunicaciones

Otros

3. Costos de los Servicios de Apoyo o de Inversiones

Maquinaria

Equipos

Invernadero

Laboratorio

Imprenta

Cómputo

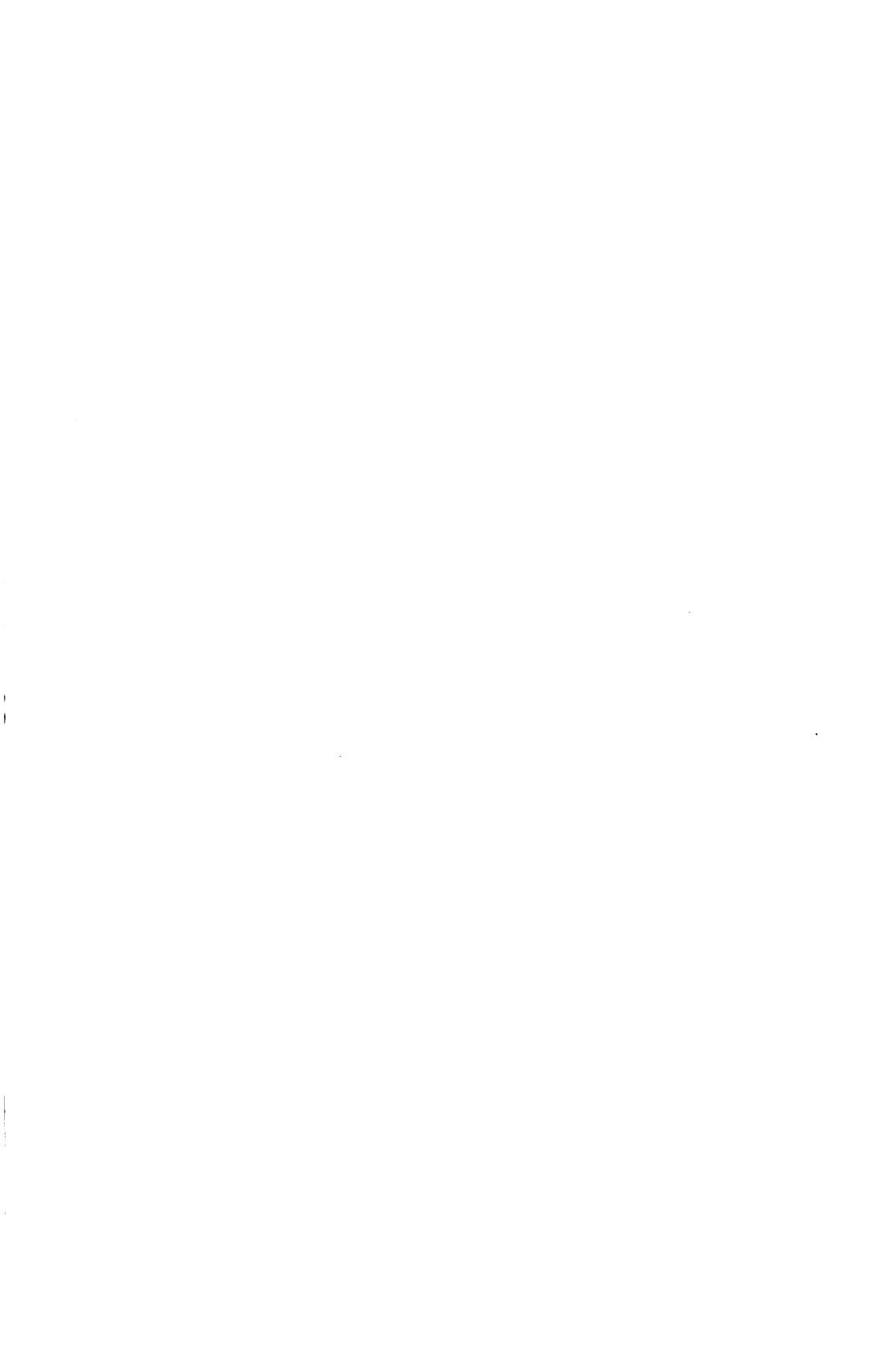
Otros

El calendario de actividades

Se refiere al calendario de ejecución del proyecto y se elabora con base a los cronogramas de la ejecución de las tareas correspondientes a cada actividad que aquél incluya. Una forma de presentarlo sería a través de la consolidación, en un solo diagrama, de los propuestos para cada una de dichas actividades.

Este calendario, junto a los anteriores, constituye una información fundamental para el seguimiento del proyecto y su evaluación sobre la marcha.

TERCERA PARTE
Calificación de proyectos



CALIFICACION DE PROYECTOS

Cuando los recursos son escasos, la elección entre dos proyectos resulta fácil para la gerencia de ITT si la diferencia entre la prioridad de uno y de otro es clara, como lo sería, en el caso de El Salvador (Cuadro 4, Primera Parte), un proyecto de investigación en maíz, primero en la lista de rubros prioritarios, y otro en piña, vigésimo en la misma.

Esa elección aún sería simple entre proyectos de prioridad tan cercana como maíz y frijol, primero y segundo en esa lista, siempre que, ahora, lo que contrasta claramente sean los temas que cada proyecto aborda (por ejemplo, fertilización sintética en maíz versus orgánica en frijol, prioridad que recaería en este último si ambos cultivos integran sistemas en los que predomina la producción de subsistencia, menos dispuesto como se señaló, a emplear insumos externos a la finca).

Pero a medida de que el número de proyectos entre los que hay que elegir aumenta, y cuanto mejor identificados y elaborados ellos están, la diferencia entre un "buen" proyecto de otro que no lo es tanto resultará menos obvia para la gerencia.

Para facilitar decisiones acertadas, se propone un instrumento para jerarquizar (o calificar) proyectos de ITT, desde el "mejor" hasta el "peor" de éstos. Así, la gerencia podrá ordenarlos según el puntaje que cada uno obtuvo en la calificación, o sea desde el más alto al más bajo. Comparando ese ordenamiento de proyectos, de los cuales se conoce el costo de ejecución de cada uno, con los recursos financieros disponibles por la entidad de ITT, la gerencia estará en condiciones de seleccionar los "mejores" proyectos para su financiamiento con los recursos a su al-

cance, y dejará en cartera aquéllos que no logren la calificación (o posición jerárquica) que les permita acceder a los mismos.*

La metodología que se describe es similar a la que aquí se recomendó para identificar prioridades entre rubros, temas y regiones geográficas, pues primero define los factores con los que se clasificarán los proyectos, luego los pondera y determina su ocurrencia y, finalmente, calcula el puntaje que presenta cada proyecto en consideración. A diferencia de aquéllas, en este caso el cálculo de los puntajes se hace manualmente.

Los factores de calificación que se proponen son ocho (ver primera columna del cuadro siguiente), a dos de los cuales se los divide en subfactores. Fueron escogidos en el entendido de que representan todos los que un proyecto de ITT debe considerar para contar con posibilidades de aprobación por la gerencia.

En la segunda columna del cuadro aparece el valor sugerido como ponderador de cada factor, la suma de los cuales es 100. En esta propuesta de calificación se les ha asignado los mayores índices de ponderación — 20 — a la prioridad del rubro y del tema, objetos del proyecto, y a la coherencia (adecuación) de éste con las características de sus usuarios, los que, en conjunto, forman más de la mitad del total de la ponderación (60), o sea que estos tres factores sumados son más importantes que los otros cinco reunidos. La razón para otorgarles tales índices radica en que se considera que ellos son, precisamente, los factores más relevantes cuando toca decidir qué proyectos aprobar y cuáles no.

La ocurrencia — tercera columna — se refiere al grado en que cada variable aparece en el documento del proyecto que está siendo calificado, es decir alta, media, baja o nula presencia en él. La asignación de valores de ocurrencia (3, alta, 2, media, 1, baja, y 0, nula) es más simple

* Es claro que, para esto, los proyectos que compiten por los mismos recursos deben ser puestos simultáneamente a la consideración de la gerencia; de otra forma, no podrían ser comparados entre sí como aquí se propone.

Cuadro 12. La calificación de proyectos de ITT

Factores de calificación	Ponderación (a)	Ocurrencia (b)	Puntaje (a) x (b)
Prioridad del rubro	20		
Prioridad del tema	20		
Prioridad de la región	10		
Bajo costo de ejecución	5		
Rapidez en el logro de los resultados	5		
Estructura del proyecto			
Capacidad de los indicadores de medir resultados	3		
Facilidad de acceso a la fuente de verificación	3		
Escasa importancia de factores condicionantes	2		
Escasa probabilidad de ocurrencia de condicionantes	2		
Coherencia del proyecto con:			
Las características de los beneficiarios	20		
La capacidad para resolver el problema específico	5		
Presentación (secciones de la guía completas)	5		
Total	100		

cuando se hace con las variables que son cuantitativas, como lo son las prioridades definidas para los rubros, temas y regiones en el ejercicio de identificación de proyectos. De esta forma, si en Nicaragua (Cuadro 3, Primera Parte), se han definido 40 rubros como prioritarios, los que presentan alta prioridad (valor 3) para la ITT serían, por ejemplo, los que muestran puntajes superiores a 30 (de carne a banano), media (valor 2) entre 29 y 25 puntos (de sorgo a yuca), baja (valor 1) entre 24 a 21 (de achiote a remolacha), y nulo (valor 0), por debajo de ese último valor. De forma similar se procedería con temas y rubros, tal como lo describe el pie de página que sigue.

Una consideración especial merece la ocurrencia del bajo costo de ejecución de un proyecto y la rapidez en el logro de sus resultados. En

ese sentido, se ha reclamado que los proyectos de investigación en cultivos perennes (por ejemplo, café) o ganadería mayor (i.e. bovinos para carne) estarán en desventaja, pues no obstante su prioridad en América Central (Cuadro 4, Primera Parte), siempre será más cara su ejecución y más demorados sus resultados. Sin embargo, hay dos aspectos que hay que tener en cuenta: (i) que la ponderación, 5, asignada al costo y a la rapidez es cuatro veces menor que la correspondiente a prioridad, o sea 20, y (ii) que la magnitud que esos factores adquieren dependerá de los materiales y métodos escogidos por el que elaboró el proyecto (existen alternativas más rápidas y baratas para identificar cruza eficientes en la producción de carne que iniciar un experimento de cruzamientos).

La última columna corresponde al puntaje que presenta cada factor como resultado de multiplicar el valor de ponderación de él por su ocurrencia en el documento de proyecto. En el ejemplo señalado más arriba de Nicaragua, el puntaje que, en prioridad de rubro, obtendría carne sería 60 (20, de ponderación, multiplicado por tres, de ocurrencia alta), el de sorgo 40 (20 por dos de ocurrencia media), el de achote 20 (20 por uno de ocurrencia baja) y el de coco cero (20 por cero de ocurrencia nula). De la misma forma se procede con los demás factores, definiendo las respectivas ocurrencias en base a cálculos similares*.

Finalmente, los puntajes que obtienen las diferentes variables son sumados y el total corresponde al valor de calificación del proyecto, cuyo máximo puede ser 300 y el mínimo 0.

* Ejemplos de dichos cálculos serían:

- i. Si los temas que se "prioricen" fueran los 14 que muestra el Cuadro 5, los cuatro primeros que aparecieran en la lista serían de alta ocurrencia de prioridad, del quinto al noveno serían media y del décimo al final baja prioridad; por lo tanto, el puntaje para los primeros sería 60 (20 x ocurrencia 3), los segundos 40 (20 x ocurrencia 2) y los terceros 20 (20 x ocurrencia 1).
- ii. En el caso de regiones ordenadas según prioridades y divididas en tres grupos de ocurrencia, el puntaje máximo sería 30 (10 x 3) y el mínimo 10 (10 x 1).

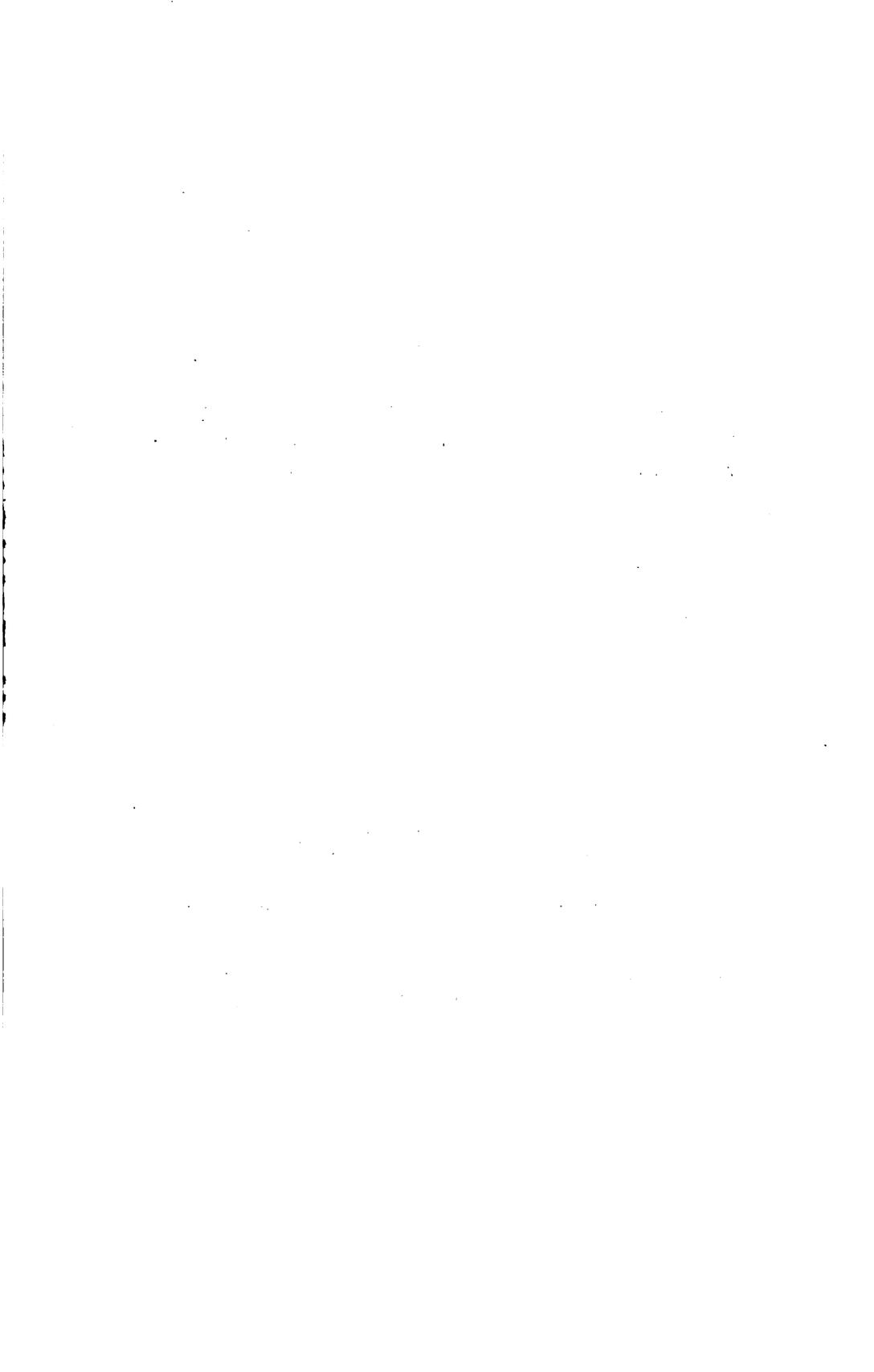
Con estos resultados en la mano, la gerencia de ITT puede optar por: (i) aprobar el proyecto, si el puntaje y los recursos disponibles así lo aconsejan; (ii) rechazarlo, por las mismas razones; (iii) no aprobarlo, pero mantenerlo en cartera hasta obtener recursos adicionales, y (iv) pedir al autor su reformulación.

Una última consideración: la calificación lograda por medio del uso de la guía es sólo una información para decidir el destino de un proyecto; en muchos casos la dirección de la ITT deberá tomar en cuenta otros factores, por ejemplo aspectos que tienen que ver con la política institucional, que pueden resultar de más importancia, a ese fin, que los aquí considerados.

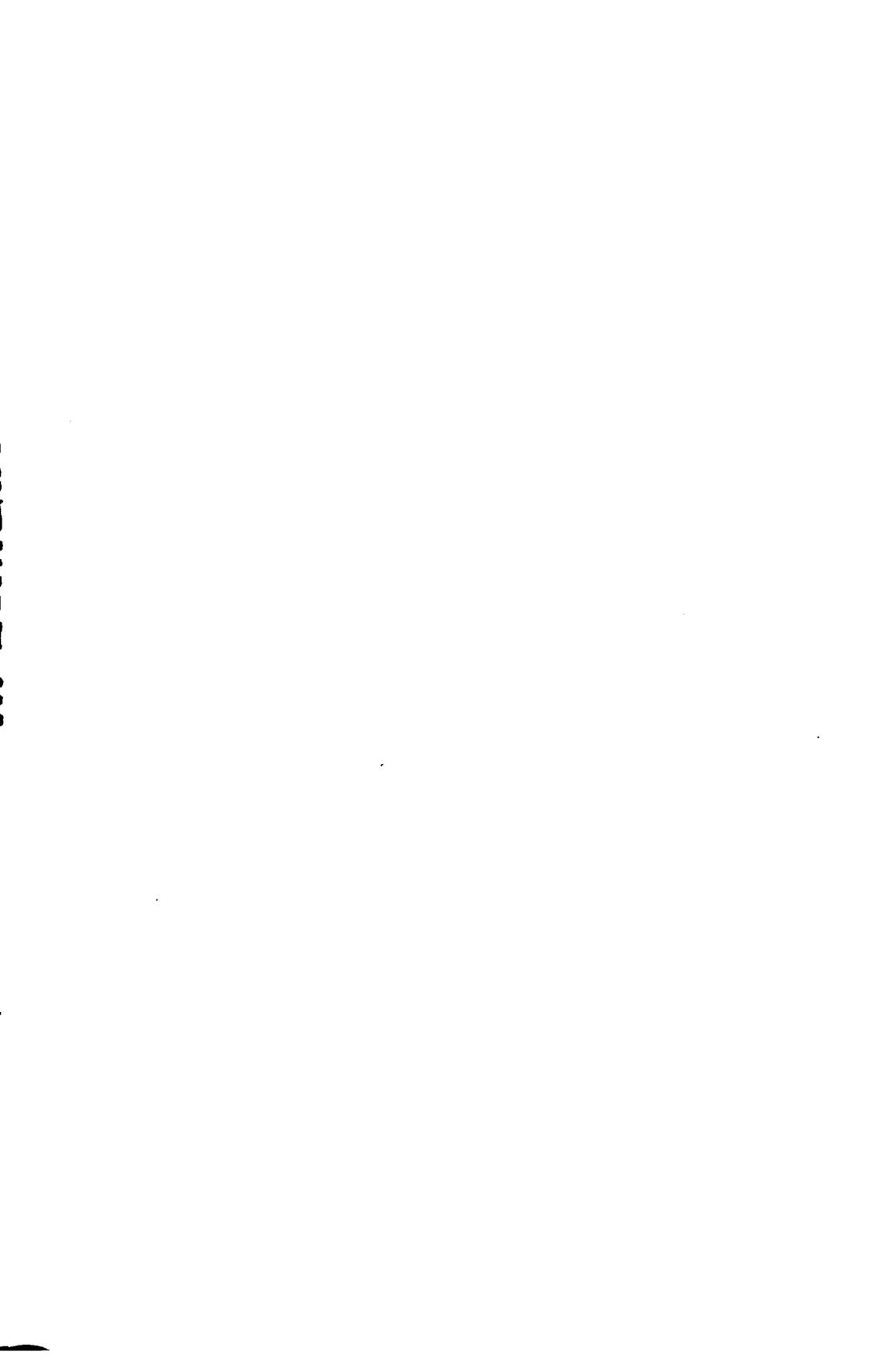
... iii. La consideración del costo de ejecución requiere comparar, entre sí, el de cada uno de los proyectos en consideración y ordenarlos al revés, es decir el de menor costo en el primer lugar y el de costo máximo al final. Luego, manteniendo ese ordenamiento, se les divide en tres grupos - alta, media y baja frecuencia de bajo costo - y el valor de ocurrencia (3,2 ó 1) se multiplica por el correspondiente a la ponderación, en este caso 5.

iv. Para dar puntaje a la rapidez en el logro de resultados, se puede proceder de dos maneras: (i) se califica la duración de proyectos, por ejemplo en el caso de investigación, como alta rapidez (3), si es de menos de tres años, media (2), entre tres y cinco años, y baja (1), más de cinco años, o, (ii) se comparan, entre sí, la duración de cada proyecto en calificación y se les ordena y divide como en el caso anterior.

v. Los valores de las ocurrencias de las variables agrupadas bajo estructura, coherencia y presentación del proyecto serían fijados, subjetivamente, en alta, media, baja y nula ocurrencia.



ANEXO I
INVENTARIO TECNOLÓGICO
Instructivos para su realización



INVENTARIO TECNOLÓGICO

Instructivos para su realización

1. Introducción

Los instructivos que se describen tienen como propósito facilitar la identificación de la tecnología disponible y en proceso de logro para mejorar la productividad de los rubros, vegetales y animales, definidos como prioritarios para la ITT, en este caso, de los países de América Central.

El inventario, realizado en cada uno de esos países, permitió determinar la oferta tecnológica, disponible o no, en cada uno de ellos y en el área como un todo, y, con esa base, determinar acciones para difundir la primera y generar o introducir la segunda.

2. Definición de ambientes productivos

La producción de un rubro determinado, y la investigación que se desarrolle para mejorarla, se realizan en ambientes físicos, biológicos, socioeconómicos y culturales específicos que definirán, en gran medida, los niveles y los resultados de una y de otra.

Para caracterizar tales ambientes, y, con esa base, la oferta tecnológica apropiada a los mismos, se proponen:

- i. Cinco parámetros, solamente, para caracterizar los ambientes. Aquéllos son: clima, suelo, topografía, altitud y tipo de productor.

Para evitar que aparezcan demasiados ambientes (difícilmente, la investigación agropecuaria cubre más de 10 ó 15 ambientes a través de una determinada red de experimentos regionales), dentro de esos parámetros se seleccionaron los siguientes subparámetros:

- **Clima:** únicamente se escogió precipitación, calificándola como insuficiente, apropiada o excesiva para lograr rendimientos atractivos del cultivo en consideración (se entiende que una precipitación insuficiente o excesiva puede ser compensada con riego o con drenaje, respectivamente, pero aquí se toma en cuenta, sólo, las características "naturales" del ambiente). En general, en los ambientes de insuficiente precipitación se debe esperar una importante respuesta económica a la aplicación de riego, cualquiera sea el cultivo, mientras que ella sería nula en condiciones de precipitación apropiada. En ambientes con precipitación excesiva, la tecnología a la que éstos responderán será drenaje.
- **Suelo:** se le caracteriza por medio de su "fertilidad", en este caso, la capacidad de un suelo de suministrar nutrientes a un cultivo; de esta forma, esa capacidad puede ser baja, media o alta. Por supuesto que el bajo nivel de fertilidad puede transformarse en medio y éste en alto a través de la aplicación de fertilizantes y de correctores, pero aquí, como en el caso anterior, se trata de caracterizar el factor a través de sus condiciones "naturales". También en general, se entiende que los suelos que presentan alta fertilidad no responderán, económicamente, al empleo de fertilizantes sintéticos u orgánicos ni a enmiendas, mientras que esa respuesta será baja en condiciones de fertilidad media y alta cuando ésta es baja.
- **Topografía:** está representada por la pendiente, distinguiendo plana (con dificultades para el drenaje superficial), ondulada y pronunciada.
- **Altitud:** tres niveles, es decir de 0 a 1000 msnm, 1000 a 2000 y más de 2000.

- **Tipo de productores:** se les califica según el destino de su producción, por lo que se distinguen tres tipos de ellos: (i) los que operan sistemas de producción en los cuales la mayor parte de los recursos disponibles (tierra, mano de obra, capital) se destinan a la producción de subsistencia, asignando una escasa proporción de ellos a rubros dirigidos al mercado (S/m); (ii) los que se orientan fundamentalmente al mercado, pero que todavía afectan una parte (menor) de sus recursos a la producción de subsistencia (M/s), y (iii) los que aplican todos sus recursos a la producción para el mercado, por lo que no existe competencia entre ésta y la subsistencia por el uso de los mismos (M). En esta calificación no se incluyeron los productores puramente de subsistencia, y cuyos ingresos externos a la finca provienen de la venta de su mano de obra, por entender que sus demandas tecnológicas para la producción no difieren mucho del primer grupo descrito.

- ii. Los ambientes se describen en los cuadros 1, 2, y 3 adjuntos. Como se aprecia, en lugar de 243 ambientes (combinaciones de $3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3$), aparecen únicamente 34, si se trata de la producción de cultivos anuales, 36 si lo es de cultivos perennes y 43 si de producción animal.

Ese menor número de ambientes esperados es debido a que la mayor parte de las combinaciones posibles no se dan. Así, en el caso de cultivos anuales, (Cuadro 1), se admite que, en general:

- Si la precipitación es insuficiente, cualquiera sea la altitud, la fertilidad de un suelo, en esa condición, sólo puede ser baja, ya que el agua no es suficiente para movilizar y suministrar nutrientes a los cultivos para producir rendimientos atractivos (aquí no valen los suelos que requieren riego para tornarse "fértil").

- Asimismo, si la precipitación es excesiva, ésta sólo se daría (también, en general) por debajo de los 1000 msnm, no apare-

ciendo las dos restantes altitudes. Al ser excesiva, existirían dos niveles de fertilidad, baja y media, pues el agua en exceso impediría la presencia de condiciones de alta fertilidad.

- Si la precipitación es insuficiente y la fertilidad baja y la pendiente plana, aparecen los productores de S/m, M/s y M, estos últimos porque disponen de recursos para regar y aplicar fertilizantes, por ejemplo, para la producción de arroz; mientras que, en el otro extremo, con precipitación insuficiente, baja fertilidad y pendiente pronunciada, sólo aparecerían los productores S/m.
- En el caso de precipitación apropiada y dos niveles de altitud, si la fertilidad es baja y la pendiente pronunciada, aparecen productores S/m, solamente, y coexisten M/s y M cuando la fertilidad es media y la pendiente es plana o suave; mientras que, en las mejores condiciones (fertilidad alta y pendiente plana o suave) aparecerían nada más que los productores M.
- Por último, con precipitación excesiva, no se darían condiciones de baja fertilidad ni, tampoco, los productores M, coexistiendo los S/m y M/s solamente en condiciones de pendiente plana.

Por su parte, los ambientes correspondientes a cultivos perennes (Cuadro 2) se diferencian de los de anuales en que:

- No aparecen los productores de S/m, ya que los frutales no son parte importante, en general, de sus sistemas de producción.
- A pesar de que el número de tipos de productores disminuye, la cantidad de ambientes aumenta a 36, ya que la producción de cultivos perennes (café, frutales) es atractiva para los M/s y M en ambientes que no son apropiados a los anuales. Así, los ambientes 13 y 25, del Cuadro 1, reservados a S/m, son ocupados por M/s y M con perennes (ambientes 13, 14, 23 y 24 del Cuadro 2), mientras que a los ambientes 31 y 33 del primer

cuadro (M/s), se agregan los M (ambientes 34 y 36 del segundo).

- Asimismo, la producción más intensiva (en menor espacio) de cultivos perennes en relación a anuales (salvo hortalizas), permite que los productores M/s y M compartan los ambientes más apropiados, los que, si se orientan a cultivos extensivos, tendrían presencia casi exclusiva de M.

En el caso de los ambientes empleados en la producción ganadera (Cuadro 3), la cantidad de éstos, en relación a cultivos anuales también varía, debido a que:

- Los ambientes, por un lado, aumentan, pues los productores M, que no integraban los ambientes 4, 5, 6, 10, 11, 12, 16, 17, 18, 32 y 34 del Cuadro 1, reservados a los S/m y M/s, ahora lo hacen, y aparecen, en el Cuadro 3, en los ambientes identificados como 6, 8, 14, 16, 22, 24, 39, 41 y 43.
- Y, por otro, disminuyen, ya que no aparecen en condiciones de precipitación apropiada y fertilidad alta, dado que éstas se destinan a la producción de cultivos anuales (Cuadro 1, ambientes 24 y 30) o perennes (Cuadro 2, ambientes 19 al 22 y 29 al 32) y no a la ganadería.

3. Identificación de la tecnología disponible y en desarrollo, según rubros y ambientes

Para ello, para cada rubro, se seguirán los pasos siguientes:

- i. Se selecciona el o los investigadores que más se han destacado en la generación de tecnología para el rubro, a los que se apoyará en la determinación de los ambientes y en el llenado del cuestionario correspondiente.

En este sentido, se tendrá en cuenta que el cuestionario, una vez llenado, no representa el conocimiento de uno o más investigadores ni de una institución en particular, sino la tecnología ofertada o en proceso en un país (o estado, dentro de un país). Por lo tanto, si se considera que en un país (o estado) existe más de una entidad que participa, en forma **relevante**, en la generación o introducción de tecnología adecuada al rubro, sus técnicos deberán, también, ser entrevistados y sus respuestas incorporadas al cuestionario que está siendo llenado (por lo tanto, para cada rubro y país sólo habrá un cuestionario completo).

- ii Con el o los investigadores entrevistados se definirán los ambientes principales en los cuales el rubro se produce y en los que se identificará la tecnología disponible o en desarrollo. Con ese fin, se utilizan los cuadros 1, 2 ó 3, dependiendo de si el rubro es un cultivo anual o perenne o es animal, respectivamente.

Al respecto, deberá tenerse en cuenta, primero, que los ambientes que se identifiquen para el rubro corresponderán a los más **importantes**, con base al volumen de la producción del rubro que se da en el ambiente y al número de productores que pertenezcan a él, y, segundo, que junto a tales ambientes se incluirán, si es el caso, aquéllos para los cuales, no obstante su importancia, los entrevistados consideran que no se dispone de tecnología apropiada.

- iii. Definidos los ambientes señalados, se ayudará a los entrevistados a llenar el cuestionario que corresponda (cultivos anuales, cultivos perennes o producción animal).* Al hacerlo, se instruirá a los entrevistados en relación a:

* Para evitar elaborar y operar un cuestionario específico para cultivos "semi-perennes", que se diferenciará muy poco del correspondiente al anual aquí presentado, la tecnología disponible para, por ejemplo, caña de azúcar, piña y algunas forrajeras se inventariará empleando este último cuestionario, es decir el de cultivos anuales.

- Colocar, en el encabezamiento de cada una de las columnas que aparecen bajo “tecnología identificada (I), validada (V) o en desarrollo (D)”, el código correspondiente al ambiente identificado (si éstos son más que el número de las columnas que contiene el cuestionario deberá utilizarse uno auxiliar).
- Que la tecnología disponible o no para la **producción** de forrajes se identifica con el cuestionario correspondiente a cultivos anuales, mientras que la relativa a la **utilización** de las mismas se inventariará con el cuestionario de producción animal.
- Que las “variables de producción” que se presentan en la columna respectiva son **todas** cuya tecnología debe ser conocida para producir bien, o sea que si los entrevistados detectan una, o más, no incluida, ésta deberá ser incorporada al cuestionario y considerada como tal.

Luego, se procede al llenado del cuestionario. Al respecto, se hacen las siguientes precisiones:

- Para cada variable de producción considerada y para cada ambiente identificado se marcará con una x, o un código, la variable cuya tecnología los entrevistados consideran identificada (I) o validada (V). La diferencia entre una y otra es que la primera corresponde a tecnología surgida de condiciones controladas en estaciones y redes experimentales ubicadas en fincas, mientras que la segunda fue obtenida en las mismas condiciones en los que los productores beneficiarios operan sus sistemas de producción.
- La tecnología que aparece como conocida (identificada o validada) para un ambiente dado podrá haber sido generada por los investigadores que responden al cuestionario, por los de otras instituciones nacionales de investigación, introducida de otro país o generada o introducida por los propios productores; es decir que la única condición para que se la marque en el cuestionario es que cuente con el “aval” de los entrevistados.

- Cuando los entrevistados indiquen que desconocen la tecnología correspondiente a una variable, el espacio respectivo se dejará en blanco o se la identificará con un código apropiado.
 - Si una variable incluida en el cuestionario no corresponde al rubro en cuestión (por ejemplo, uso de inoculantes cuando se considera yuca o el empleo de riego en ambientes con precipitación apropiada o excesiva), se anotará NA o un código que indique que “no aplica”. Al respecto, no debe aceptarse marcar como NA una variable que los entrevistados sostienen que no es de empleo común en un ambiente dado, ya que el que no lo sea no descarta que pueda ser potencialmente apropiada (por ejemplo, el empleo de asociaciones y rotaciones de cultivos en lugar de monocultivo o el uso de abonos orgánicos como alternativa o complemento a los fertilizantes sintéticos).
 - Si la tecnología correspondiente a una variable no es conocida (identificada o validada) pero está en proceso de identificación por los entrevistados o por investigadores de otra entidad, nacional o no, se marcará con una x o con un código en la casilla respectiva bajo la columna D, “en desarrollo”, del ambiente que se considera.
- iv. Al finalizar el marcado, por rubro y ambiente, de la tecnología conocida y aquella en desarrollo y de las variables que no aplican, se procede a consolidar la información recogida, tal como se indica en la última página de cada cuestionario. De esta forma:
- Si, del total de variables de producción existentes, señalado como (a) en dicha página (106 en el caso de cultivos anuales, 131 en perennes y 94 en producción animal), se restan las que no aplican (b), se obtiene la “demanda” tecnológica “real” (c) que muestra el rubro en cada ambiente.
 - Si al total de la tecnología identificada (d) se la divide entre c y se la refiere a 100 se tendrá, para cada ambiente, el porcentaje de ella disponible para el rubro en cada ambiente (e).

- Si al total de la tecnología validada (f) se aplica la misma operación se tendrá su porcentaje (g), también por rubro y ambiente.
- Si se hace lo mismo con la tecnología en desarrollo para el rubro, se obtendrá el total (h) por ambiente y, después, su porcentaje (i) en relación a la "demanda real".
- Finalmente, se calculará la tecnología identificada y validada, en porcentaje, que presenta el rubro en todo el país (j y k), y el porcentaje de la tecnología en desarrollo, también para todo el país (l).

4. El significado de algunas de las variables de producción o coeficientes técnicos.

Las aclaraciones que siguen corresponden a las variables (o coeficientes técnicos) cuyo significado puede ser confuso para el entrevistador y/o el entrevistado.

Por ejemplo, en los cuestionarios correspondientes a cultivos anuales o perennes conviene precisar que:

- i. En relación a semillas o plantas mejoradas de las variedades recomendadas por la investigación deberá indicarse, primero, si existen, y, después, si su volumen es apropiado a la superficie tradicionalmente sembrada en el ambiente considerado (para ello, los entrevistados determinarán el porcentaje, de esa superficie, que anualmente se recomienda sembrar con semilla mejorada o certificada).
- ii. Economía de la tecnología se refiere a la presencia, o no, de información sobre las ventajas económicas que tendrá para el productor el empleo de la misma.
- iii. La incidencia e importancia económica de plagas, enfermedades, virus, nemátodos y malezas constituyen la información básica para

programar y ejecutar acertadamente la investigación en protección vegetal; en consecuencia, el entrevistado debe tener clara la importancia de la pregunta y responder concienzudamente a la misma.

- iv. Tal como se señaló, en relación a rotaciones y asociaciones de cultivos, no deberá admitirse un "no aplica" basado en el hecho de que, en algunas regiones, el mercado oriente a los productores al monocultivo, pues aún así la investigación deberá contar con tecnologías alternativas para su empleo cuando tales condiciones cambien.
- v. Oportunidad de cosecha se refiere al estado óptimo del fruto (grano) para su recolección.

En cuanto al cuestionario sobre producción animal, se entiende que las siguientes variables o coeficientes técnicos requieren algunas aclaraciones:

- i. Manejo según categorías del hato tiene que ver, si aplica, con la estratificación del mismo (según edades, por ejemplo) para facilitar su manejo.
- ii. Efecto de razas o cruza se refiere, también si aplica, a la influencia que en la expresión de la variable puede tener que el productor maneje hatos "puros" o cruza.
- iii. Manipuleo de la leche se refiere a, por ejemplo, las técnicas de enfriamiento.
- iv. A la incidencia e importancia económica de plagas y enfermedades en ganadería se aplican los mismos comentarios formulados en iv., más arriba.

Cuadro 1. Ambientes de producción de cultivos anuales

Precipitación	Altitud	"Fertilidad"	Pendiente	Tipo de productor	Ambiente	
Insuficiente	0-1000	Baja	Plana	Subs./Mercado	1	
				Mercado/Subs.	2	
				Mercado	3	
			Suave	Subs./Mercado	4	
				Mercado/Subs.	5	
				Pronunciada	Subs./Mercado	6
	1000-2000	Baja	Plana	Subs./Mercado	7	
				Mercado/Subs.	8	
				Mercado	9	
			Suave	Subs./Mercado.	10	
				Mercado/Subs.	11	
				Pronunciada	Subs./Mercado	12
	> 2000	Baja	Plana	Subs./Mercado	13	
				Mercado/Subs.	14	
				Mercado	15	
Suave			Subs./Mercado	16		
			Mercado/Subs.	17		
			Pronunciada	Subs./Mercado	18	
Apropiada	0-1000	Baja	Pronunciada	Subs./Mercado	19	
			Mercado/Subs.	20		
		Media	Plana	Mercado	21	
				Mercado/Subs.	22	
			Suave	Mercado	23	
				Mercado	24	
	Alta	Plana	Mercado	30		
		Suave				
	1000-2000	Baja	Pronunciada	Subs./Mercado	25	
				Mercado/Subs.	26	
			Media	Plana	Mercado	27
					Mercado/Subs.	28
Suave				Mercado	29	
				Mercado	30	
Alta	Plana	Mercado	30			
	Suave					
Excesiva	0-1000	Baja	Plana	Subs./Mercado	31	
				Mercado/Subs.	32	
			Pronunciada	Subs./Mercado	33	
		Media	Suave	Mercado/Subs.	34	

Cuadro 2. Ambientes de producción de cultivos perennes.

Precipitación	Altitud	"Fertilidad"	Pendiente	Tipo de productor	Ambiente
Insuficiente	0-1000	Baja	Plana	Mercado/Subs.	1
				Mercado	2
			Suave	Mercado/Subs.	3
				Mercado	4
	1000-2000	Baja	Plana	Mercado/Subs.	5
				Mercado	6
			Suave	Mercado/Subs.	7
				Mercado	8
	> 2000	Baja	Plana	Mercado/Subs.	9
				Mercado	10
			Suave	Mercado/Subs.	11
				Mercado	12
Apropiada	0-1000	Baja	Pronunciada	Mercado/Subs.	13
				Mercado	14
		Media	Plana	Mercado/Subs.	15
				Mercado	16
			Suave	Mercado/Subs.	17
				Mercado	18
		Alta	Plana	Mercado/Subs.	19
				Mercado	20
	Suave		Mercado/Subs.	21	
			Mercado	22	
	1000-2000	Baja	Pronunciada	Mercado/Subs.	23
				Mercado	24
		Media	Plana	Mercado/Subs.	25
				Mercado	26
			Suave	Mercado/Subs.	27
				Mercado	28
Alta		Plana	Mercado/Subs.	29	
			Mercado	30	
	Suave	Mercado/Subs.	31		
		Mercado	32		
Excesiva	0-1000	Baja	Plana	Mercado/Subs.	33
				Mercado	34
		Media	Suave	Mercado/Subs.	35
				Mercado	36

Cuadro 3. Ambientes de producción ganadera.

Precipitación	Altitud	"Fertilidad"	Pendiente	Tipo de productor	Ambiente	
Insuficiente	0-1000	Baja	Plana	Subs./Mercado	1	
				Mercado/Subs.	2	
				Mercado	3	
			Suave	Subs./Mercado	4	
				Mercado/Subs.	5	
				Mercado	6	
			Pronunciada	Subs./Mercado	7	
				Mercado	8	
	Subs./Mercado	9				
	1000-2000	Baja	Plana	Mercado/Subs.	10	
				Mercado	11	
				Subs./Mercado	12	
			Suave	Mercado/Subs.	13	
				Mercado	14	
				Subs./Mercado	15	
			Pronunciada	Mercado	16	
				Subs./Mercado	17	
	> 2000	Baja	Plana	Mercado/Subs.	18	
				Mercado	19	
				Subs./Mercado	20	
			Suave	Mercado/Subs.	21	
				Mercado	22	
				Subs./Mercado	23	
			Pronunciada	Mercado	24	
Subs./Mercado				25		
Apropiada	0-1000	Baja	Pronunciada	Mercado	26	
				Subs./Mercado	27	
		Media	Plana	Mercado	28	
				Mercado/Subs.	29	
		Suave	Pronunciada	Mercado	30	
				Subs./Mercado	31	
	1000-2000	Baja	Pronunciada	Mercado	32	
				Mercado/Subs.	33	
				Mercado	34	
		Media	Plana	Mercado/Subs.	35	
				Mercado	36	
				Subs./Mercado	37	
Excesiva	0-1000	Baja	Plana	Mercado/Subs.	38	
				Mercado	39	
				Subs./Mercado	40	
			Pronunciada	Mercado	41	
				Mercado/Subs.	42	
				Mercado	43	
		Media	Suave	Suave	Mercado	43

ANEXO II

Severidad de los problemas
(Según rubros y “tipos”
de productor)

Severidad estimada de los problemas tecnológicos para la producción de cultivos anuales, según "tipo" de productor

Variables	"Tipos" de productores		
	Subs/Merc	Merc/Subs	Mercado
Preparación del suelo	Alta	Alta	Alta
Siembra	Alta	Alta	Alta
Fertilización sintética	Baja	Media	Alta
Correctores	Alta	Media	Baja
Riego	Baja	Media	Alta
Drenaje	Alta	Alta	Baja
Inc. e importancia econom.	Alta	Alta	Alta
Control químico de plagas	Baja	Media	Alta
Control biológico de plagas	Alta	Alta	Media
Control integrado de plagas	Alta	Alta	Baja
Control químico de enferm.	Baja	Media	Alta
Control fís. biol. enferm.	Alta	Alta	Media
Control químico nemátodos	Media	Media	Alta
Control químico de malezas	Baja	Media	Alta
Control mecánico malezas	Baja	Alta	Media
Control manual malezas	Alta	Media	Baja
Asociaciones de cultivos	Alta	Alta	Baja
Rotaciones de cultivos	Alta	Media	Media
Cosecha y poscosecha	Alta	Alta	Alta

Severidad estimada de los problemas tecnológicos para la producción de cultivos perennes, según "tipo " de productor

Variables	'Tipo de productores'	
	Subs/merc	Mercado
Preparación del suelo (vivero)	Alta	Media
Siembra (vivero)	Alta	Alta
Fertilización (vivero)	Alta	Media
Tec. culturales (vivero)	Alta	Media
Prot. vegetal (vivero)	Alta	Media
Preparación suelo	Alta	Alta
Siembra	Alta	Alta
Siembra	Media	Baja
Asoc. cultivos	Alta	Baja
Fertilización sintética	Media	Alta
Correctores	Media	Baja
Riego	Media	Alta
Poda	Alta	Alta
Drenaje	Alta	Baja
Inc. e importancia econom.	Alta	Alta
Control químico de plagas	Media	Alta
Control biológico de plagas	Alta	Media
Control integrado de plagas	Alta	Media
Control químico de enferm.	Media	Alta
Control fís. biol. enferm.	Alta	Media
Control químico nemátodos	Media	Alta
Control químico de malezas	Media	Alta
Control mecánico malezas	Alta	Media
Control manual malezas	Media	Baja
Renovación	Alta	Alta
Replacación	Alta	Alta
Cosecha	Alta	Alta
Poscosecha	Alta	Alta
Beneficio	Alta	Alta
Secado	Alta	Alta

Severidad estimada de los problemas tecnológicos para la producción de ganadería, según "tipo" de productor

Variables	Subs/Merc	Merc/Subs	Mercado
Razas o cruzas	Baja	Media	Alta
Pubertad	Baja	Media	Alta
Primer parto precoz	Baja	Media	Alta
Primer parto regular	Alta	Alta	Media
Manejo posparto	Media	Alta	Alta
Recría y producción: nutrición	Alta	Alta	Alta
Recría y producción: manejo	Media	Alta	Alta
Ordeño	Media	Alta	Alta
Esquila	Media	Alta	Alta
Procesamiento leche	Baja	Alta	Alta
Salud animal	Media	Alta	Alta

**Esta edición se terminó de imprimir
en la Sede Central del IICA
en Coronado, San José, Costa Rica,
en el mes de julio de 1995,
con un tiraje de 400 ejemplares.**

FECHA DE DEVOLUCION

20/12/96

19 MAR. 1999

IICA
PM-A1/SC-95-11

Autor

Los proyectos de investigación
Título y transferencia de tecnología
agrop.: Guías para su identificación

Fecha
Devolución

Nombre del solicitante

19 MAR 1999

Reuter Lio
J-Sa

42



INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA
Sede Central / Apdo. 55-2200 Coronado, Costa Rica / Tel.: 229-02-22
Cable: IICASANJOSE/Télex: 2144 IICA CR / FAX (506) 229-47-41, 229-26-59 IICA COSTA RICA